

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE DESENHO E TECNOLOGIA
CURSO DE DESIGN

**LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA PROJETO CONCEITUAL DE
ADAPTADORES A FIM DE AUXILIAR CRIANÇAS COM DISGRAFIA**

ESLIANY REIS CANTANHEDE
ISABELMA GIULLIA SOUSA DOS SANTOS SOARES

São Luís
2022

ESLIANY REIS CANTANHEDE
ISABELMA GIULLIA SOUSA DOS SANTOS SOARES

**LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA PROJETO CONCEITUAL DE ADAPTADORES A
FIM DE AUXILIAR CRIANÇAS COM DISGRAFIA**

Projeto de Conclusão de Curso submetido apresentado ao Curso de Design da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do título de Bacharel em Design.

Orientador: Prof. Dr. André Leonardo Demaison.

São Luís
2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

REIS CANTANHEDE, ESLIANY.

LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA PROJETO CONCEITUAL DE
ADAPTADORES A FIM DE AUXILIAR CRIANÇAS COM DISGRAFIA /
ESLIANY REIS CANTANHEDE, ISABELMA GIULLIA SOUSA DOS SANTOS
SOARES. - 2022.

93 p.

Orientador(a): ANDRÉ LEONARDO DEMAISON.

Monografia (Graduação) - Curso de Design, Universidade
Federal do Maranhão, SÃO LUÍS - MA, 2022.

1. Adaptador de lápis. 2. Disgrafia. 3.
Grafomotricidade. 4. Tecnologia Assistiva. I. DEMAISON,
ANDRÉ LEONARDO. II. SOUSA DOS SANTOS SOARES, ISABELMA
GIULLIA. III. Título.

Nome: CANTANHEDE, Esliany Reis. SOARES, Isaelma Giullia Sousa dos Santos,

Título: Levantamento de Requisitos para Projeto Conceitual de Adaptadores para Auxiliar Crianças com Disgrafia,

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Maranhão para obtenção do título de Bacharel em Design.

Trabalho aprovado. São Luís - MA ___ de _____ 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. André Leonardo Demaison - Orientador
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Márcio James Soares Guimarães
Universidade Federal do Maranhão

Prof^a. Me. Karina Porto Bontempo
Universidade Federal do Maranhão

Dedicamos este trabalho aos nossos pais - Amélia Dylliane, Ronildo Soares, Josineia Castro e Erli dos Santos - pois é graças aos seus esforços que hoje podemos concluir nosso curso e, a todos que nos ajudaram ao longo desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao amado e soberano Deus, o top dos tops, que nos direcionou e se fez presente em todos os detalhes desde sempre, permitindo o nosso desenvolvimento e aprendizado durante estes anos de jornada acadêmica. Que apesar das dificuldades sempre nos levantou e nos manteve de pé

Aos nossos familiares, namorados (Douglas Nôu, que sempre me apoiou em todas as minhas decisões e me aguentou estressada com os trabalhos da grande UFMA. E Wanderson Vinícius, que esteve comigo em todos os momentos, estressantes e felizes, durante essa jornada, me ajudando chegar até aqui) e aos nossos amigos, por todo apoio, amor e dedicação, aos quais atribuímos grande parte do nosso sucesso, tendo paciência com a gente mesmo nos dias maus, obrigada a todos!

Ao nosso orientador o Prof^o Dr^o André Leonardo Demaison, o professor mais maneiro de todos, que contribuiu com a efetivação desta pesquisa e acreditou no tema escolhido, cujo desejo e incentivo foi fundamental para prosseguir.

Aos membros da banca de defesa.

As nossas amigas, parte do nosso quarteto da turma, Laila e Elieide, companheiras de luta, que nos apoiaram durante toda jornada acadêmica que, direta ou indiretamente, contribuíram com esta pesquisa.

E a Universidade Federal do Maranhão, nossa academia, por nos conceder grandes oportunidades para o desenvolvimento de todos nossos trabalhos até aqui, nos fazer crescer em conhecimento pessoal e profissional.

“ Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis.”

(RADABAUGH, 1993)

RESUMO

A disgrafia é um transtorno de aprendizagem no qual a criança tem dificuldade em coordenar os músculos da mão e do braço, caracterizado por uma dificuldade crônica e persistente na habilidade motora e espacial da escrita, impedindo que ela escreva de forma legível e ordenada. Para favorecer o desempenho do indivíduo nesta atividade, produtos assistivos podem ser utilizados para facilitar a preensão do lápis. O objetivo deste estudo é propor um projeto conceitual de um produto com base nos projetos encontrados por meio de uma Revisão Bibliográfica em adaptações de lápis para crianças e pré-adolescentes com disgrafia. O método compreendeu um estudo na literatura transversal e descritivo, durante os anos de 2010 e 2021. Para o pré-teste, foram selecionadas cinco crianças com idades de 08 à 12 anos, estudantes da Rede de Ensino Público Estadual e Municipal, no qual foram selecionadas cinco adaptações de lápis comercializadas no Brasil: estreito ergonômico, grip ergonômico, adaptador suporte-corretor, aranha mola e adaptação para escrita. Como parâmetros, foram avaliadas duas canetas com diâmetros diferentes, fina (convencional) e grossa. A pesquisa permitiu a identificação de pontos fortes e fracos de cada produto, o que indicou requisitos de projeto de adaptações de lápis e gerou recomendações para o redesign dos produtos estudados. Espera-se que estes resultados contribuam para o processo de seleção, prescrição e desenvolvimento dos mesmos, tendo em vista beneficiar o desempenho grafomotor de alunos com deficiência, e assim, sua inclusão escolar

Palavras-chave: Adaptador de lápis, Grafomotricidade, Disgrafia, Tecnologia Assistiva.

ABSTRACT

Dysgraphia is a learning disorder in which the child has difficulty coordinating the muscles of the hand and arm, characterized by a chronic and persistent difficulty in the motor and spatial skills of writing, preventing them from writing legibly and in an orderly manner. In order to favor the individual performance in this activity, assistive products can be used to ease the pencil prehension. The objective of this study is to propose a conceptual project of a product based on the projects found through a Bibliographic Review in pencil adaptations for children and pre-teens with dysgraphia. The method comprehended a study in the literature transversal and descriptive, during the years of 2010 and 2021. For the test, were selected five children aged from 8 to 12 years old, students from the School Network State and Municipal Public, and five pencil adaptations commercialized Brazil: ergonomic grip, support-corrector adapter, "aranha mola", and writing adaptation. As parameters, two pens with different diameters, thin (conventional) and thick, were evaluated. The research allowed the identification of strengths and weaknesses of each product, which indicated project requirements of pencil adaptations and generated recommendations for redesign of the products studied. It is hoped that these results contribute to the selection, prescription and development of the same, with a view to benefiting the graphomotor performance of students with disabilities, and thus, their school inclusion.

Keywords: : Pencil adaptations, Graphomotricity, Dysgraphia, Assistive technology. .

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tábuas de argila	27
Figura 2 – Hieróglifos	27
Figura 3 – Papiro	28
Figura 4 – Caneta Tinteiro	29
Figura 5 – Caneta BIC	29
Figura 6 – Características comuns da disgrafia	34
Figura 7 – Modelo HAAT	37
Figura 8 – Modelo conceitual da Usabilidade segundo a NBR ISO 9241:11	40
Figura 9 – Modelo básico da compreensão sobre emoções a partir de um estímulo. . .	44
Figura 10 – Modelo de PDP.	47
Figura 11 – Procedimentos Metodológicos Baxter (2000)	48
Figura 12 – Idade dos participantes.	49
Figura 13 – Identificação dos professores quanto ao gênero.	50
Figura 14 – Tempo lecionando	50
Figura 15 – Similares- Adaptadores 1, 2, 3, 4 e 5.	55
Figura 16 – Matriz Morfológica.	57
Figura 17 – Caixa Morfológica.	58
Figura 18 – Requisitos do Projeto original.	59
Figura 19 – Tipos de Manejo.	60
Figura 20 – Conjunto de tabelas de medidas palmar.	61
Figura 21 – O grau de adaptação entre as pegas e a mão pode ser avaliado pelas suas área de contato	62
Figura 22 – Análise de similares de bolas fisioterapêuticas	63
Figura 23 – Dimensões dos adaptadores	63
Figura 24 – Materiais para montagem do mockup	65
Figura 25 – Mockups utilizados no pré-teste	65
Figura 26 – Usuário 1 realizando o pré-teste	65
Figura 27 – Usuário 2 realizando o pré-teste	66

Figura 28 – Usuário 3 realizando o pré-teste	66
Figura 29 – Avaliação do grau de satisfação com o adaptador esférico	67
Figura 30 – Requisitos de projeto de um jogo de mesa e cadeiras para cafeteria	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – ADAPTAÇÃO DE LÁPIS IDENTIFICADOS NA BUSCA ONLINE DE MERCADO	53
Tabela 2 – ANÁLISE PARAMÉTRICA DE SIMILARES	54
Tabela 3 – ANÁLISE PARAMÉTRICA DOS CONCORRENTES PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA CANETA ADAPTADORA PARA ESCRITA	54
Tabela 4 – REQUISITOS E PARÂMETROS	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geográfica e Estatística
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
TA	Tecnologia Assistiva
RBS	Revisão Bibliográfica Sistemática
EEID	European Institute for Design and Disability
DAE	Dificuldade de Aprendizagem na Escrita
ADA	American with Disabilities Act
HAAT	Human Activity Assistive Technology Modelo
HCI	Human Computador Interaction
DS	Diferencial Semântico
TEA	Transtorno do Espectro Autista

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Objetivos	18
1.1.1	Objetivo Geral	18
1.1.2	Objetivos Específicos	18
1.2	Justificativa	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1	Design inclusivo: percursos e conceitos	20
2.2	Design conceitual	22
2.3	Design de produto	24
2.4	Adaptadores para escrita	26
2.4.1	Primeiros Instrumentos de escrita	26
2.4.2	Conceito dos adaptadores	30
2.5	Estado da arte-da-arte dos adaptadores de escrita: uma revisão bibliográfica	30
2.5.1	Dificuldades de aprendizagem na escrita (DAE)	31
2.5.2	Disgrafia: conceito e causas	31
2.5.3	Tratamento gradativo da disgrafia	35
2.5.4	Tecnologia assistiva	36
2.5.5	Usabilidade de produtos assistivos	37
3	MATERIAL E MÉTODOS	46
3.1	Procedimentos	46
4	RESULTADOS	49
4.1	Análise de similares	51
4.2	Análise paramétrica	54
4.3	Matriz morfológica	55
4.4	Desenvolvimento inicial: proposta projetual	59
4.5	Mockups e pré - teste	64

5	DISCUSSÕES	69
5.1	Requisitos de projeto	70
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
6.1	Limitações e trabalhos Futuros	73
	REFERÊNCIAS	75
	APÊNDICE A – FORMULÁRIO	76
	APÊNDICE B – TERMO	82

1 INTRODUÇÃO

A atenção à pessoa com deficiência têm adquirido crescente importância em nossa sociedade, sendo objeto de diversas políticas públicas que buscam promover a inclusão e a participação através de medidas como acessibilidade, trabalho, educação, transporte e atendimento de saúde (MACIEL, 2000).

Segundo dados levantados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 8,4% da população brasileira acima de 2 anos – o que representa 17,3 milhões de pessoas – têm algum tipo de deficiência. E, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019, 7,8 milhões, ou 3,8% dessa população acima de dois anos, apresentam deficiência física nos membros inferiores, enquanto 2,7% das pessoas têm nos membros superiores.

A disgrafia, perturbação da linguagem escrita que abrange as competências mecânicas da escrita manifesta-se por uma fraca prestação na escrita em crianças com inteligência pelo menos na média, que não têm uma desordem neurológica distinta e/ou uma deficiência sensório-motora (HAMSTRA-BLITZ & BLÖTE, 1993). De forma geral, podem-se agrupar os problemas da escrita dos alunos com disgrafia em dois tipos: (a) problemas com a formação das letras - deformação das letras, espaçamento irregular, inversões e rotações das letras; (b) problemas com a fluência - escrita muito lenta e laboriosa (HALLAHAN, KAUFFMAN & LLOYD, 1999).

Um projeto de adaptadores para escrita, assim como de outros dispositivos de Tecnologia Assistiva (TA), apresenta algumas peculiaridades que o diferenciam do projeto de outros dispositivos técnicos, bem como bens de consumo ou bens de produção. Ele inclui várias possibilidades de recursos e equipamentos, que tem o objetivo de proporcionar a essas pessoas, um benefício de funcionalidade e independência para a execução de atividades do dia-a-dia, e seu acesso permite maximizar as potencialidades desses indivíduos, melhorar a independência funcional, aumentar a interação social e, evidentemente, melhorar sua qualidade de vida e a das pessoas que os cercam (BRACCIALLI, 2007).

Observa-se ainda que, como em qualquer empreendimento industrial, a fabricação e comercialização de artigos de adequação motora sofrem restrições de ordem econômica, o que limita a viabilidade do desenvolvimento intensivo de pesquisas pelo setor privado. Por fim, o mercado é ainda relativamente pequeno e a ausência de opções dificulta a avaliação do bom desempenho de um sistema de adaptadores em termos absolutos.

As pessoas e o desenvolvimento de produtos para pessoas com deficiência são meios

propagadores de avanços para uma sociedade mais igualitária. Sua própria natureza interdisciplinar sugere o envolvimento entre diversas áreas e participação cooperativa de profissionais como: arquitetos, designers, terapeutas ocupacionais etc. É um meio de construir uma cultura de inclusão social (BERSCH, 2009).

As técnicas e métodos de usabilidade existentes são flexíveis e diferem-se quanto ao momento de aplicação ao longo do projeto conceitual de produto em cada autor. Porém, essas técnicas aparecem repetidas em cada um dos principais autores relacionados ao tema sendo caracterizadas, principalmente, pela avaliação sistemática da utilização do usuário frente a produtos. Esses, no que lhe concerne podem ser de variada formação desde que apresentem considerável conhecimento sobre o tema analisado em dado projeto (JORDAN, 2002).

Assim, o designer tem potencial para contribuir na produção que garantam condições de dignidade a pessoa com deficiência, permitindo a diminuição de obstáculos enfrentados por esses indivíduos no desenvolvimento de suas capacidades física e social. Utiliza-se para tanto, o apoio de conceitos e aplicações da usabilidade, pois se entendeu como uma possibilidade de maior aproximação com as necessidades do usuário.

Conforme Baxter (2011), no que se refere ao projeto de produtos, para propor soluções, depois de levantar os requisitos, é necessário utilizar algumas ferramentas de análise do produto que contribuam com a geração de ideias. O projeto de produtos assistivos para pessoas com deficiência, demanda maior instrumentação tecnológica, para que se alcance melhor usabilidade dos mesmos (MERINO et al., 2016).

Os instrumentos utilizados visam à obtenção de métricas que possam indicar a usabilidade dos produtos avaliados, compreendendo-se usabilidade como a “medida na qual os usuários dos produtos são capazes de trabalhar de forma eficaz, eficiente e com satisfação” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p.3). Observa-se a necessidade de se empreender um maior investimento na análise de produtos assistivos sob o olhar do Design.

Portanto, este trabalho tem inicialmente caráter exploratório, buscando analisar na literatura a estrutura dos problemas enfrentados por crianças com dificuldades com a escrita que necessitam do uso de adaptadores especiais, utilizando uma Revisão Bibliográfica como de partida. A partir dessa análise, foram aplicadas ferramentas adequadas ao projeto de produtos, com o objetivo de delimitar os requisitos funcionais, contribuindo assim para o estabelecimento de parâmetros consistentes em um projeto conceitual de adaptadores para crianças com essa deficiência - disgrafia - baseados na integração de referenciais teóricos interdisciplinares.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo levantar princípios projetuais (funcionais e formais) para a proposta conceitual de um adaptador de escrita para auxílio de crianças com disgrafia, a partir da análise do estado-da-arte de projetos similares.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma Revisão Bibliográfica para fundamentação teórica;
- Mapear as necessidades dos usuários de adaptadores em relação ao uso do mockup;
- Avaliar as dimensões do mockup com crianças de 8 a 12 anos em um pré-teste;
- Sugerir recomendações para as etapas conceituais do projeto de um adaptador de escrita;
- Identificar oportunidades para o aprofundamento em pesquisas futuras.

1.2 Justificativa

A literatura internacional aponta que entre 5 a 10% das crianças em idade escolar apresentam dificuldades no desenvolvimento da coordenação motora (APA, 2002; CAIRNEY et al., 2007). No Brasil, não há dados epidemiológicos conclusivos, mas Souza et al. (2006) encontraram sinais dessas dificuldades em 4,4 a 11,8% de crianças da zona urbana e rural, respectivamente, da região norte do país.

Uma dessas dificuldades encontradas é a disgrafia, uma dificuldade no ato motor da escrita, tornando a grafia algo indecifrável, isto é, uma caligrafia desviante à norma-padrão. Vale ressaltar que pessoas disgráficas não possuem nenhum comprometimento cognitivo; pelo contrário, sua maior dificuldade está na escrita, por não lembrar a grafia das letras, a importância do espaço entre uma palavra e outra e o alinhamento correto ao escrever (TOPCZEWSKI, 2000). Assim, o estudo será voltado para análises de crianças com disgrafia e como o design poderá trazer soluções e propostas nesta melhoria.

Considerando que essas dificuldades de coordenação motora se constituem como um problema frequente na infância, os dados encontrados demonstram características de um mer-

cado em ascensão, que vai absorver cada vez mais, profissionais de design que precisam atuar efetivamente no planejamento e desenvolvimento de projetos que atendam as necessidades desse público em específico. A Tecnologia Assistiva (TA) é uma das importantes áreas que pode ser relacionada ao design onde se pode contribuir para o bem-estar de uma significativa parcela da sociedade, com equipamentos, itens ou até partes de um produto (RODRIGUES, 2008).

Para esse estudo utilizou-se o método de Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), não no sentido estrito do termo, no qual devem ser usadas referências que fundamentam a presença do problema que está sendo analisado (Barnes, 2005). Essa tarefa permite aos pesquisadores fornecerem argumentos consistentes relacionados às necessidades da pesquisa.

É relevante a representatividade do design na medida em que abrange atividades de planejamento, decisões e práticas, que influenciam direta e indiretamente na vida das pessoas (BONSIEPE, 1984). Sendo assim, este trabalho busca trazer propostas de melhorias que possam contribuir para pesquisas futuras em adaptadores para crianças com dificuldades na escrita e possam ajudar na diminuição gradativa das mesmas. Torna-se fundamental, portanto, conhecer as dificuldades ao redor do problema.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Design inclusivo: percursos e conceitos

O termo design inclusivo foi criado e divulgado através do Centro de Design Helen Hamly no Royal College of Art (RCA), em Londres, em 1999. Com esta finalidade, o Design Inclusivo desenvolve um conjunto de ferramentas para explorar, compreender, Refletir e projetar com usuários com necessidades especiais (MIZUNO; HUR, 2013).

No histórico do design inclusivo, Clarkson et al. (2003) relatam que ele tem como ponto de partida o conhecimento sobre fatores humanos em design, e o trabalho "The Measure of Man", publicado pelo designer industrial americano Henry Dreyfus em 1959. Outro marco importante é o trabalho do designer Ron Mace, que orientou o conceito de design universal, após o Centro de ambientes adaptativos em Boston, em 1978, fundado por Elaine Ostroff e Cora Beth Abel.

Entre 1995 e 1998, o Centro de Design Universal desenvolveu, avaliou e refinou um conjunto de princípios ou padrões para servir de guia para a comunidade de design e, em seguida, definiu o Design Universal como projetar produtos e ambientes para uso de todos, para o maior extensão possível, não adaptada e especialmente projetada (CLARKSON et al., 2003).

O European Institute for Design and Disability (EIDD, 2004, p.1) logo após sua criação, em 1993, anunciou sua missão: "Melhorar a qualidade de vida através do design para todos." Em 2004, o EIDD emitiu uma declaração sobre Design Universal, na qual afirma que este evoluiu por meio da contribuição do "Americans with Disabilities Act", enquanto o Design Inclusivo tenha sido desenvolvido no Reino Unido, com raízes no funcionalismo escandinavo na década de 1950 e no design ergonômico de 1960, e conclui que conceitos idênticos foram desenvolvidos ao mesmo tempo em lugares diferentes (EIDD, 2004)

Compreende-se que, apesar de ser denominado universal, o design não atenderá necessariamente a TODOS, diante da diversidade de características das pessoas mas, apesar de se compreender que alguns produtos precisam ser projetados a partir das necessidades 30 individuais dos usuários, e assim ocorre com muitos produtos para pessoas com deficiência, os artefatos e ambientes precisam atender à maior gama de pessoas quanto possível, de forma que se minimize a exclusão de pessoas enquanto usuárias (CONNEL et al., 1997). Os princípios do Design Universal são, conforme Connel et al. (1997):

Princípio Um – Uso Equitativo: O desenho de espaços e equipamentos deve ser compreendido por pessoas com habilidades diversas, impedindo sua segregação ou estigmatização;

Princípio Dois – Flexibilidade no Uso: Às diversas preferências e habilidades individuais devem ser consideradas no desenho, possibilitando opção de escolha aos usuários conforme suas necessidades;

Princípio Três – Uso Simples e Intuitivo: Os espaços e equipamentos devem ser de fácil compreensão, independente da experiência, conhecimento, habilidades de linguagem ou nível de concentração dos usuários;

Princípio Quatro – Informação de Fácil Percepção: O desenho comunica a informação necessária ao usuário, independente das condições do ambiente ou de suas habilidades;

Princípio Cinco - Tolerância ao Erro: O desenho minimiza riscos e consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais;

Princípio Seis – Baixo Esforço Físico: O espaço ou equipamento deve ser eficiente e confortável na sua utilização, considerando todas as habilidades dos usuários, ocasionando-lhes o mínimo de fadiga;

Princípio Sete – Dimensão e Espaço para Aproximação e Uso: Os espaços e os equipamentos devem ter dimensões apropriadas para o acesso, o alcance, a manipulação e o uso, independente do tamanho do corpo do usuário, da postura ou mobilidade

Além destes sete princípios é importante compreender o verdadeiro propósito do desenho universal que consiste em melhorar o desempenho humano, a saúde e a participação social para a maior gama possível de pessoas (STEINFELD; MAISEL, 2012). Para tornar a forma de se projetar com desenho universal ainda mais compreensiva para os projetistas, Steinfeld e Maisel (2012) desenvolveram oito objetivos do desenho universal, são eles:

- Adaptação ao corpo (body fit): acomodar uma grande variedade de tamanhos corporais e habilidades;
- Conforto (comfort): desenvolver atividades considerando os limites da função corporal;
- Conscientização (awareness): garantir que a informação essencial para o uso seja facilmente percebida;
- Entendimento (understanding): criar métodos de operação e utilização de forma intuitiva, clara e sem ambiguidade;

- Bem estar (wellness): contribuir com a promoção da saúde, evitando doenças e prevenindo ferimentos ou lesões;
- Integração social (social integration): tratar todos os grupos com dignidade e respeito;
- Personalização (personalization): incorporar oportunidades de escolhas e expressões de preferências individuais;
- Adequação cultural (cultural appropriateness): incorporar e reforçar os valores culturais e o contexto ambiental e social em qualquer concepção de projeto

A intenção destes oito objetivos é tornar o projeto de desenho universal mais palpável e até mesmo passível de verificação e avaliação. Assim, os sete princípios, bem como os oito objetivos propostos por Steinfeld e Maisel (2012), auxiliam o projeto de qualquer produto de forma universal e, podem ser aplicados aos adaptadores com criatividade.

Conforme Connel et al. (1997), entende-se que o propósito do Design Universal e da Tecnologia Assistiva (TA) é o mesmo: reduzir as barreiras físicas e atitudinais entre pessoas com e sem deficiências. Entendendo-se Tecnologia Assistiva como uma área que desenvolve produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços para pessoas com deficiência que visa à autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social de pessoas com deficiência (BRASIL, 2007).

Além disso, as diversas terminologias nos campos, “Design Inclusivo”, “Design Universal” e “Design For All”, tiveram origens diferentes, mas têm o mesmo objetivo: desenvolver produtos, ambientes e sistemas em resposta à diversidade da população, suas habilidades e suas necessidades. Para responder a esta demanda, torna-se necessário conhecer a funcionalidade do usuário ao qual se propõe o produto.

2.2 Design conceitual

A valorização da concepção atravessa todo o sistema do design, dos maiores centros do setor aos pequenos escritórios de jovens designers contemporâneos. Nas experimentações dos últimos está surgindo uma nova abordagem sobre o projeto, que chamamos de “design conceitual”. Eles usam o design para refletir sobre os fatos que chamam a sua atenção, normalmente ligados às experiências cotidianas que vivenciam ou às questões que são publicamente debatidas, e expressam as suas reflexões por meio de conceitos projetuais.

O Design conceitual é por vezes utilizado para refletir sobre fatos que chamam a atenção dos designers, fatos esses, que costumam estar ligados a experiências cotidianas que

vivemos ou a questões publicamente debatidas (FRANZATO, 2011). A principal conjectura do design conceitual é propor ideias, deixando outros aspectos em um plano secundário (RABY, 2007).

A razão, o significado e o escopo destes conceitos é propor ideias, deixando outros intentos em um plano meramente secundário. Segundo Fiona Raby (2007), a precedência da ideia sobre qualquer outra consideração material é a característica que distingue esta aceção de conceitos de outras. Isto não impede que os conceitos sejam desenvolvidos tecnicamente e efetivamente editados como produtos conceituais, mas eles são primariamente destinados a concursos, exposições e publicações, para assim provocar debates sobre o design, o papel do designer, a função social das empresas e a nossa relação com os objetos, com o seu uso e consumo.

Norman (2006), afirma que os trabalhos de design conceitual se caracterizam especialmente pela carga semântica e que seu principal intuito é criar estímulos, despertar emoções, evocações, veicular mensagens além de provocar reflexões.

Uma vez que aceitamos o design conceitual como mais que uma opção de estilo, propaganda corporativa, ou autopromoção do designer, que usos isso pode ter? Existem muitas possibilidades – design socialmente engajado para aumentar a conscientização; sátira e crítica; inspiração, reflexão, entretenimento intelectual, explorações estéticas, especulação sobre possíveis futuros; e como catalisador para mudança. (DUNNE, 2013. p.253, texto traduzido do Inglês).

Dunne (2013) também diz que uma das formas mais interessantes de usar o design conceitual é como forma de crítica. O autor argumenta que não basta que um projeto conceitual exista e seja usado como experimentação ou entretenimento, ele deve ser útil, ter alguma utilidade social, em particular questionar, criticar e desafiar a forma como a tecnologia entrou em nossas vidas e as formas em que transmitem significado humano. Restrições impostas às pessoas por definições restritas.

As expectativas do uso cotidiano são tão importantes para o design conceitual que os designers podem confrontá-las, desafiá-las e criar usos fictícios ou hipotéticos de cenários futuros ou alternativos (RABY, 2007). As empresas também podem propor projetos conceituais, por exemplo, para prever confrontos com especialistas e consumidores sobre novos produtos, e propor novos produtos com o único propósito de especular sobre o futuro (FRANZATO, 2011).

Em conclusão, pode-se dizer que no design conceitual, o projeto deve ser interpretado como um processo de reflexão sobre diferentes temas, únicos e exclusivos do designer, e por meio do qual ele elabora sua tese pessoal. Nesse processo, o raciocínio projetual permanece rigoroso, mas pode superar restrições de projeto (técnicas, funcionais, comerciais) para facilitar

a reflexão dos designers e a transferência de informações (FRANZATO, 2011).

Segundo Klaus Krippendorff (1989), design hoje significa criar o significado dos produtos, tentando prever os significados que acabarão por ser atribuídos a eles nos diferentes contextos do destino, a fim de facilitar a produção e a mediação entre os sistemas de consumo. viável. Existem várias metodologias e abordagens que podem ajudar os designers a construir o significado de um produto. Em seu livro Mike Baxter (2000) propõe uma série de métodos de design, que ele descreve como design conceitual, que se concentra no desenvolvimento de conceitos estilísticos para que os produtos sejam bem projetados.

O projeto conceitual é uma das etapas do projeto que define aspectos como princípios de estilo e funcionalidade básica do produto. Segundo Baxter (2000), o design conceitual propõe linhas básicas para o desenvolvimento da forma e função de um produto, visando gerar um conjunto de princípios funcionais e estilísticos para a configuração de um novo produto para satisfazer as exigências do consumidor e que ainda ajudem o produto a se diferenciar de outros existentes no mercado.

Nesta etapa do projeto, o modo de configuração do produto também deve ser destacado para obter benefícios básicos. Para tanto, é de extrema importância ter uma boa definição dos benefícios básicos que o novo produto trará, e isso deve ser alcançado por meio do entendimento das necessidades do consumidor e da avaliação dos produtos concorrentes no mercado.

2.3 Design de produto

Quando se fala em Design, segundo Bürdek (2006) a área é um aspecto de ordem fundamental, pelas empresas e organizações do planeta. Dessa forma, em meados da década de 80, por meio do conceito “linguagem do produto”, percebeu-se que as relações homem objeto são encarregadas pelo Design e essas ligações estão no centro dos interesses do conhecimento.

Ao considerar o tipo de relações entre usuário e produto, os artefatos podem ser categorizados em “Produtos para o uso individual” (LÖBACH, 2001, p.47), pois se tratam de produtos industriais usados exclusivamente por uma determinada pessoa. Isto implica numa relação forte entre a pessoa e o objeto, “o produto significa muito para o usuário”.

A partir do momento em que o usuário, como o que possui dificuldade de aprendizagem como a Disgrafia, não consegue ou limita seu desempenho em escrever com determinado produto específico, gera o que o autor acima denomina de “uso de produtos pessoais”, o que provoca uma relação contínua e estreita entre o usuário e o produto.

Segundo Niemeyer (2007), para um produto existir é preciso haver uma demanda, através da abordagem de um problema, dos meios disponíveis, das restrições e das metas apresentadas no projeto. Assim, o profissional de Design apresenta-se como o articulador entre sua competência e os valores com o setor produtivo no qual atua, onde ao final, tem-se uma solução de projeto. O produto por si só já demonstra suas características, seu modo de produção, sua serventia e para qual público foi projetado.

Muitas das necessidades do homem só são satisfeitas através de objetos, assim, a partir da sua utilização são abordados os valores de uso. Para satisfazer certas necessidades é preciso desenvolver determinados artefatos, dessa maneira, o designer representa os interesses dos usuários. Com relação aos produtos, sua classificação se dá da seguinte forma: Produtos de uso individual, são usados por apenas uma pessoa tornando a relação usuário e produto muito forte; Produtos para uso de determinados grupos, utilizados geralmente por um mesmo grupo de pessoas; Produtos para uso indireto, produtos que se mantêm ocultos, não são utilizados de forma direta por seus usuários (LÖBACH, 2001).

Quanto ao sucesso de um produto vale lembrar que o mesmo depende de alguns fatores, sendo um deles, conforme Belchior (2014), o desenvolvimento baseado na ciência, tecnologia e percepção, pois a partir do uso desses conceitos pode-se criar produtos com linguagem assimilável aos usuários, por meio dos sentidos. Corroborando com essa afirmação Bonsiepe (2001), que define que para que um objeto tenha significado, é preciso que as pessoas atribuam significados a ele, pois os produtos não têm linguagem própria. Todavia, Löbach (2001) define que as funções são indispensáveis na interação entre o usuário e o produto, onde, cada artefato tem suas funções de formas distintas.

A função prática envolve os aspectos de ordem fisiológica de uso, a função estética lida com a percepção e sensação, ou seja, com a criação de produtos que sejam percebidos pelo homem. Conforme Bürdek (2006), com relação às funções simbólicas de um produto, sua função como medida de figura simbólica, só é adquirida quando configura algo que não é não perceptível. Nota-se, dessa maneira, o quão difícil é o uso das funções simbólicas no projeto prático de produtos, já que os significados simbólicos dependem de contextos socioculturais para serem entendidos. Assim, a Semiótica, atuando como método de investigação, torna-se um instrumento adequado para auxiliar na função simbólica. Paralelamente ao valor simbólico, um produto também proporciona seu papel de integração social, em decorrência do estabelecimento da relação entre o público-alvo, os produtos e seus grupos de usuários (BÜRDEK, 2006).

2.4 Adaptadores para escrita

Ao longo da vida, os seres humanos sempre encontraram formas diferentes de se expressar, tendo necessidade de registrar aquilo que os rodeava. O homem, por meio de pinturas feitas nas rochas, utilizando pequenas pedras para riscar, dava início às transmissões de ideias. Então, a arte rupestre não se tratava de um tipo de escrita, pois não havia um padrão e nem organização, mas ali foi o início da comunicação entre os seres humanos (MARIA MENDES, 2019).

Quando o homem passou de nômade para sedentário, iniciando o cultivo do seu alimento e a criação de animais, surgiu a necessidade de um recurso para registrar as contagens do que possuía e o quanto de alimento havia estocado, desenvolvendo um sistema para controle. E Février (1959, apud HIGOUNET, 2003, p.11) complementa que, para que haja a escrita, “é preciso inicialmente um conjunto de sinais que possua um sentido estabelecido de antemão por uma comunidade social e que seja por ela utilizado” e “em seguida é preciso que esses sinais permitam gravar e reproduzir uma frase falada”. Dito isso, para Sampson (1996, p. 98), a linguagem surgiu depois da "revolução neolítica", e seu desenvolvimento se dá em três fases: pictórica, ideográfica e alfabética. A inclusão da escrita, foi um grande passo técnico e capaz de expor através de símbolos a linguagem, acelerando todo processo de criação cultural desses povos que a criaram

2.4.1 Primeiros Instrumentos de escrita

Em morada ainda na caverna, o homo sapiens desenvolveu a primeira invenção para a caça que incluía uma pedra afiada, presa a um cabo de madeira que algum tempo depois se tornaria um instrumento para imprimir imagens nas paredes de rochas de suas cavernas (TIMOTHY, 2001). Com o passar do tempo, os desenhos evoluíram para símbolos que seriam mais fáceis de desenhar e representavam palavras e frases. Em meados do 7º milênio, as rochas foram substituídas por tábuas de argila assim dando (Figura 1) uma nova superfície para a escrita, e um sistema mais elaborado de registro usando pictogramas começou a evoluir.

Figura 1 – Tábuas de argila

Fonte: <<https://www.meteoritos.com.br/os-meteoritos-no-inicio-da-civilizacao/>>

Em meados de 1.500 a.C., civilizações diferentes e independentes umas das outras, começaram a desenvolver sistemas de escrita mais aprimorados. Os egípcios desenvolveram um sistema de escrita que usava imagens, conhecidas como hieróglifos. Este sistema consistia na gravura sobre um bloco de argila efetuado recorrendo a ossos, a pedras ou a madeiras duras, ou sobre pedra, encontradas nas pirâmides egípcias (Figura 2).

Figura 2 – Hieróglifos

Fonte: <<https://www.descobriregipto.com/quem-escreveu-os-hieroglifos/>>

Em 2500 a.C. surgiu uma revolução na arte de registrar foi criada uma nova superfície para a escrita desenvolvido pelos egípcios, a folha de papiro (Figura 3). Com o papiro ficou mais fácil e prático registrar, melhorando a parte de fazer e a locomoção da informação. Com isso foi modificado o instrumento de escrita de ossos por canas ou pincéis de junco utilizando a tinta vegetal (SILVA, 2018).

Figura 3 – Papiro



Fonte: <<https://www.orientse.com/single-post/2017/08/29/exposiÃ§Ã£o-papiros>>

Com o passar do tempo, durante a Idade Média (a partir de 600 a.C.), a pena se tornou o instrumento de escrita mais utilizado, pois naquela época era difícil encontrar canais. As penas eram mergulhadas em alguns recipientes (tinteiros) que com tinta, e assim cresceu o comércio de penas de ganso que eram mais utilizados, essa forma de escrita se tornou principal até o século XIX (SILVA, 2019).

Com a invenção do aço no século XIX, as pontas para as penas foram criadas com o objetivo de eliminar a prematuridade das mesmas. Esta solução não se mostrou totalmente eficaz porque os desgastes dos aparos continuavam.

No século XIX, o inventor Lewis Edson Waterman desenvolveu um instrumento de escrita que pudesse guardar a tinta em seu interior. No ano de 1884 ele patenteou sua invenção que hoje é conhecida como caneta tinteiro (Figura 4).

Figura 4 – Caneta Tinteiro

Fonte: <<https://www.riviereleiloes.com.br/peca.asp?ID=9332502>>

Em 1937 surgiu a caneta esferográfica, com o jornalista Ladislao Biro, que se fundamentou em canetas que não deixava a tinta secar por dentro e que não borrava, bem diferente das canetas tinteiros que borravam em altitudes muito elevadas. Por conta disso, essa caneta se tornou muito respeitada entre os militares da Força Aérea Real.

Marcel Bich, em 1945, tornou a caneta esferográfica (Figura 5) mais popular ao desenvolver um novo processo de produção fabricando em larga escala por um preço que agradava a todos (SILVA, 2019).

Figura 5 – Caneta BIC

Fonte: <<https://www.bicworld.com/pt/1950-birth-bic-cristal-pt>>

2.4.2 Conceito dos adaptadores

Os adaptadores de escrita tem o objetivo de facilitar na pega para escrita de maneira adequada. Para segurar um lápis ou caneta de forma correta é necessário que a pessoa tenha músculos forte e destreza nas mãos, porém algumas não conseguem por terem alguma dificuldade motora e em específico a motricidade fina que é para ações de pega mais precisas como escrever usar utensílios mais específicos.

Para auxiliar esses indivíduos, os adaptadores de lápis e recursos semelhantes, podem trazer melhor posicionamento e movimento das mãos na hora de escrever melhorando a escrita. Assim ajudando no desenvolvimento e processos das crianças no aprendizado.

2.5 Estado da arte-da-arte dos adaptadores de escrita: uma revisão bibliográfica

Para um melhor entendimento do momento dos adaptadores, foi elaborada uma revisão bibliográfica de maneira a levantar não só produtos existentes para a análise de similares como também para um maior envolvimento dos pesquisadores com a ciência por trás do uso dos adaptadores por crianças com disgrafia.

Assim, foram utilizadas palavras chaves e motores de busca, bem como critérios de exclusão e inclusão, assim como em uma revisão bibliográfica sistemática. Frisa-se, portanto, que esta não é uma RBS no sentido estrito do termo.

As palavras-chave foram escolhidas a partir da combinação da nomenclatura da dificuldade estudada (DISGRAFIA) e do produto (ADAPTADOR), sendo utilizadas combinações diferentes em português e inglês, sendo elas:

- “Adaptação gráficas”, “tecnologia assistiva”;
- “Tecnologia assistiva”, “adaptação para lápis”;
- “Lápis adaptado”, “adaptação para escrita”;
- “*Assistive technology*”, “*adapted pencil*”;
- “*Assistive technology*”, “*dysgraphia*”;
- “*Adapter*”, “*child with dysgraphia*”, “*writing*”
- “*Adaptation for pencil*”, “*child*”.

As bases de dados consultadas foram: Google Scholar (www.scholar.google.com.br), Science Direct (www.sciencedirect.com), IEEE Xplore (www.ieeexplore.ieee.org) e Web of Science (www.webofknowledge.com). O horizonte de tempo considerado foi de 11 anos, ou seja, na condução das buscas foi delimitado o intervalo de tempo de 2010 a 2021.

Para as conclusões, os estudos incluídos foram relidos e sintetizados para fins de comparação, tirada de conclusões e formação da base de conhecimento.

- Foram incluídos os artigos nos idiomas português e inglês, por serem as línguas de competência dos autores, para posterior leitura e análise do conteúdo;
- Foram incluídos os artigos que continham título, resumo e/ou palavras-chave que fizessem referência aos termos estudados (métodos e ferramentas em TA), sendo excluídos os artigos que não apresentassem relação com o tema proposto, e que não relataram o funcionamento ou desenvolvimento de um modelo para TA;
- Foram incluídos os artigos que estavam disponíveis para download no período, com acesso ao texto completo pelo Google, do Google Scholar, Science Direct, IEEE Xplore e Web of Science.

2.5.1 Dificuldades de aprendizagem na escrita (DAE)

A escrita é fundamental para transmitir algo e organizar determinado texto. Porém, é necessário saber que nem todos os sujeitos estão prestes a adotá-la de forma fácil: há dificuldades que cercam a escrita para alguns, seja por parte do ato motor ou da má estruturação em algum texto. Diante disto, este capítulo abordará situações que envolvem problematizações de aprendizagem na escrita, onde serão abordados conceitos de dificuldades de aprendizagem, disgrafia e disortografia.

2.5.2 Disgrafia: conceito e causas

Abordar sobre dificuldades de aprendizagens remete a pensar sobre quais situações seriam consideradas dificuldades de aprendizagem. É evidente, como a própria palavra já diz, que a dificuldade está relacionada a algo específico que impede que qualquer indivíduo consiga desenvolver as habilidades de leitura, escrita, interpretação ou cálculos. As dificuldades de aprendizagem podem ser de caráter temporário. Porém, é importante ressaltar que nem sempre tais dificuldades podem ser apresentadas de forma temporária, pois existem dificuldades

em que o indivíduo, especialmente crianças, tendem a manter a sua dificuldade durante todo o percurso escolar.

Posto o que Smith e Strick (2001) conceituam, é importante lembrar que as dificuldades de aprendizagem não ocorrem de maneira espontânea, elas podem ter origens diversificadas que podem resultar em desequilíbrios para a aprendizagem. Neste conceito é válido informar que, apesar das crianças que apresentam dificuldade de aprendizagem aprenderem em ritmo diferente das demais, a sua intelectualidade não é comprometida. Ao se referir sobre as dificuldades de aprendizagem é preciso sempre esclarecer como estas são caracterizadas em uma criança, quais comportamentos podem ser verificados e quais áreas estão comprometidas.

Para Santos (2009, p. 10):

Uma criança é tida com dificuldades de aprendizagem, quando apresenta desvios em relação à expectativa de comportamento do grupo etário a que pertence, ou seja, quando ela não está ajustada aos padrões da maioria desse grupo e, portanto, seu comportamento é perturbado, diferente dos demais.

Para detectar se uma criança possui dificuldade de aprendizagem é necessário averiguar todos os seus comportamentos diferentes em relação às adaptações de atividades. Sabe-se que esta tarefa de averiguar qualquer comportamento em sala de aula não é fácil, pois pode-se tirar conclusões precipitadas a respeito da realidade de determinada criança e é comum se prestar mais atenção nas crianças que possuem melhores habilidades referentes às atividades. Vale frisar que ainda há a concepção sobre dificuldades de aprendizagem aparentar e, muitas vezes, ser confundida com desinteresse por parte da criança. Santos (2009) explica que se uma criança possui dificuldade visivelmente terá comportamentos diferenciados do das outras crianças. Nessa perspectiva, ela poderá se ausentar sobre qualquer contato que possa ajudá-la com relação ao seu problema, uma vez que pode demonstrar insegurança diante da dificuldade de resolver as tarefas exigidas pelo seu professor.

Dito isso, uma das dificuldades relacionadas diretamente à aprendizagem de escrita é a disgrafia. A disgrafia é um problema que se destaca pela má coordenação motora em que o aluno possui dificuldade em exercer as funções motoras, seja apoiar o grafite na mão, manusear este grafite, manter a mão e o punho firme ao tentar desenvolver a escrita.

Assim, a disgrafia pode ser caracterizada como um transtorno/dificuldade que afeta a escrita. Pode ser conhecida como “letra feia”, ou seja, a criança que possui disgrafia têm dificuldade em escrever e claramente em entender a sua própria letra, a letra fica ilegível, dificultando assim, a compreensão do que foi escrito.

Para entender melhor a característica da disgrafia, vale observar a definição de Telles,

Lucio e Alcântara (2017, p. 67)

Disgrafia é um transtorno de aprendizagem no qual a criança tem dificuldade em coordenar os músculos da mão e do braço, caracterizado por uma dificuldade crônica e persistente na habilidade motora e espacial da escrita, impedindo que ela escreva de forma legível e ordenada. É um transtorno de aprendizagem presente em muitas crianças do Ensino Fundamental, caracterizado como uma dificuldade na escrita, tanto na hora de desenhar as letras e códigos do nosso idioma, quanto ao formar frases e construir linhas de raciocínio em textos.

Os autores destacam que a criança que possui disgrafia não tem coordenação motora para segurar firme um lápis e nem visão espacial para ordenar a escrita na linha correta. A criança disgráfica, além de ter problemas no ato de escrever, possui dificuldade para compreender qualquer frase e texto. Embora a disgrafia seja uma dificuldade de escrita presente em algumas crianças, vale ressaltar que esta não é um problema que afeta a inteligência, é apenas uma dificuldade na coordenação motora e na escrita.

Apesar da disgrafia apresentar a escritura com a “letra feia”, não significa que toda criança que escreve de forma ilegível e desalinhada possua a disgrafia. É verídico que nos primeiros contatos com a aprendizagem da escrita, esta seja representada de maneira distorcida e desalinhada. Desta forma, os primeiros momentos de escrita feita pela criança nas fases iniciais da alfabetização nunca serão perfeitos, porque é um processo inicial de descoberta da escrita. É nesse aspecto que não cabe ao educador afirmar algo em relação à criança possuir ou não a disgrafia: é importante ter o diagnóstico. Nessa linha de pensamento sobre o diagnóstico da disgrafia é importante educadores e pais aguardarem um diagnóstico, e se possível, que isso seja feito de forma precoce.

No caso da disgrafia, é importante o diagnóstico precoce a fim de orientar os profissionais da educação e os pais sobre esse distúrbio de aprendizagem que muitas crianças sofrem, sendo muitas das vezes, rotuladas como relaxadas e preguiçosas por possuírem uma “letra feia”, provocando baixa autoestima, desmotivação, entre outros problemas. (TELLES; LÚCIO; ALCÂNTARA, 2017, p. 67)

Os autores destacam que o diagnóstico precoce da disgrafia é fundamental para os educadores e pais entenderem o porquê da dificuldade de escrita realizada pela criança. Com o diagnóstico precoce o educador e os pais da criança poderão perceber que não há preguiça e nem desinteresse da parte da criança na hora de escrever.

É natural que os alunos apresentem dificuldades no traçado das letras no início da aprendizagem da escrita. Assim, o docente deve estar atento e facultar as orientações necessárias para que os alunos realizem adequadamente a escrita, evitando a permanência de traçados incorretos que poderão evoluir para uma disgrafia (Coelho, 2014).

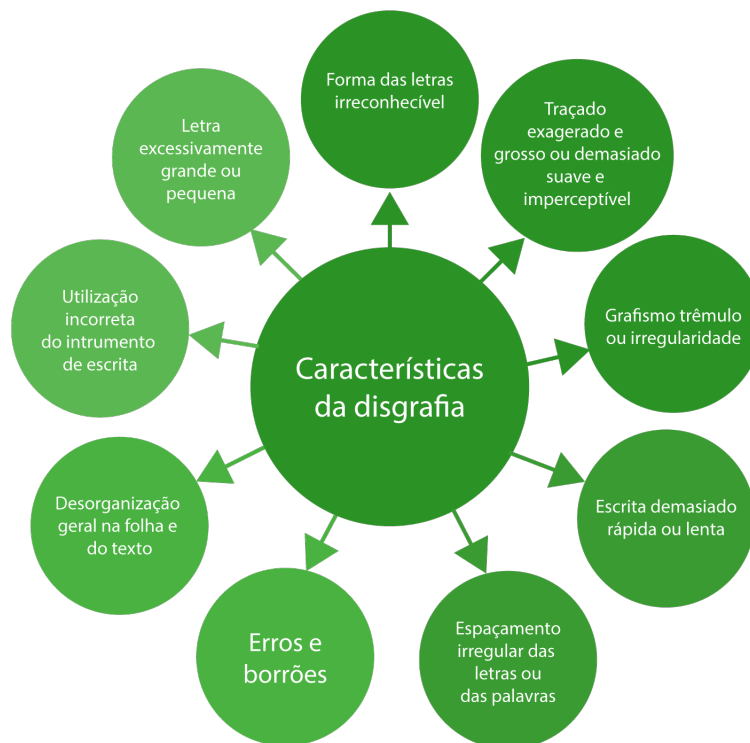
Torres e Fernández (2001) identificam quatro tipos de disgrafia, os dois primeiros as-

sociados a critérios sintomáticos e os dois últimos centrados em fatores etiológicos:

- *Disgrafia como projeção da disléxica na escrita* - o indivíduo não consegue estabelecer uma relação entre o sistema simbólico e as grafias a que correspondem os sons, as palavras e as frases, ou seja, comete erros ao nível da escrita semelhantes aos dos disléxicos;
- *Disgrafia motora* - o sujeito comete erros que afetam a forma e o traçado da grafia. Consegue falar e ler, no entanto, apresenta dificuldades na coordenação motora fina, essencial para escrever letras, palavras e números, isto é, vê a figura gráfica mas não consegue realizar o movimento para reproduzir no papel;
- *Disgrafia de desenvolvimento ou primária* - o indivíduo apresenta uma letra defeituosa com origem de tipo funcional ou de maturação;
- *Disgrafia sintomática ou secundária* - o sujeito exibe uma grafia imperfeita que deriva apenas da alteração de fatores de natureza motora.

A Figura 6 compila um conjunto de características comuns que Coelho (2014) atribuiu aos alunos com disgrafia.

Figura 6 – Características comuns da disgrafia



Fonte: Adaptado pelos autores de Coelho (2014)

Para além destas características podem observar-se outros comportamentos associados a outras DAE, tais como a dislexia e a disortografia.

2.5.3 Tratamento gradativo da disgrafia

A disgrafia é uma dificuldade de aprendizagem que implica tanto na qualidade da escrita, onde há erros ortográficos ampliados, decorrentes das dificuldades de segurar o lápis na mão de modo indevido, por consequência das dificuldades de coordenação, quanto no movimento, onde acontece o ato motor de escrever. Isto não é devido a comprometimentos intelectuais por parte dos alunos, mas pela incapacidade de recordar a grafia correta das letras e das palavras. A disgrafia, é considerada como a principal dificuldade de escrita manual ou, nas palavras de (CIASCA, 2009).

Com isso, é necessário analisar que uma criança com disgrafia apresenta geralmente, uma falta de vontade para escrever, desde um simples ditado, ou pequenos poemas, parlendas, textos, etc. Essa falta de interesse que a criança demonstra nesse período, deve ser levada em consideração pelo professor/ educador na busca de utilizar-se de materiais diversificados para atrair a atenção da criança para com a leitura, de modo a despertar na mesma, um entrosamento com a leitura, nem que esse entrosamento seja mínimo, pois é assim que começamos as conquistas é com o mínimo que obtemos.

Portanto, as estratégias e as adaptações utilizadas por psicopedagogos e professores devem buscar o desenvolvimento das habilidades de escrita, incluindo sempre atividades de soletração, consciência fonológica, ortografia, e morfologia, além de composições (OLIVEIRA, 2017).

Nesse sentido, os adaptadores existentes possuem este déficit, no qual surge a oportunidade no mercado atual, de uma nova adaptação onde a mesma supra a necessidade de fazer esse tratamento de forma gradativa. E a solução que obtém-se através das pesquisas, é que uma das melhores maneiras de solucionar isto, seria através de projetar um adaptador que consiste em 3 níveis de tratamento para a disgrafia.

A partir disso, de acordo com a busca na literatura, resultou na escolha de requisitos para um adaptador que possua 3 tamanhos no formato esférico, para maior alcance dos usuários e além disso, fazer com que cada um desses usuários, tenha a solução de acordo com o seu nível de disgrafia.

2.5.4 Tecnologia assistiva

Diferente do Design Universal, a Tecnologia Assistiva tem como foco o desenvolvimento de projetos direcionados para crianças e/ou adultos com deficiências e/ou limitações. Conforme Bersch (2013), o termo Tecnologia Assistiva é bastante novo e é utilizado na identificação do arsenal de recursos e serviços que promovem ou ampliam em pessoas com deficiências, habilidades funcionais e/ou intelectuais. Com isso, promovem a autonomia e a inclusão delas tornando-se uma grande aliada, também, para os profissionais da saúde, por meio de produtos e recursos que foram projetados especificamente para as atividades de habilitação e reabilitação das pessoas com deficiências.

Citando o conceito do ADA – American with Disabilities Act, o termo Tecnologia Assistiva refere-se a uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minimizar os problemas funcionais encontrados pelos indivíduos com deficiências. É uma área voltada totalmente para o usuário, e não um recurso do profissional ou de algum campo de trabalho ou de atuação específica. Está diretamente interligada em diversas outras áreas, tornando-se um tema transdisciplinar, envolvendo profissionais como educadores, engenheiros, arquitetos, designers, terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos, fisioterapeutas, médicos, assistentes sociais, psicólogos, entre outros. Para Galvão Filho (2009) desde a pré-história da humanidade, aborda-se sobre a utilização de recursos de Tecnologia Assistiva.

Quanto a estudos com essa temática, hoje em dia no Brasil, (DELGADO GARCÍA; GALVÃO FILHO, 2012, p.8) definem que:

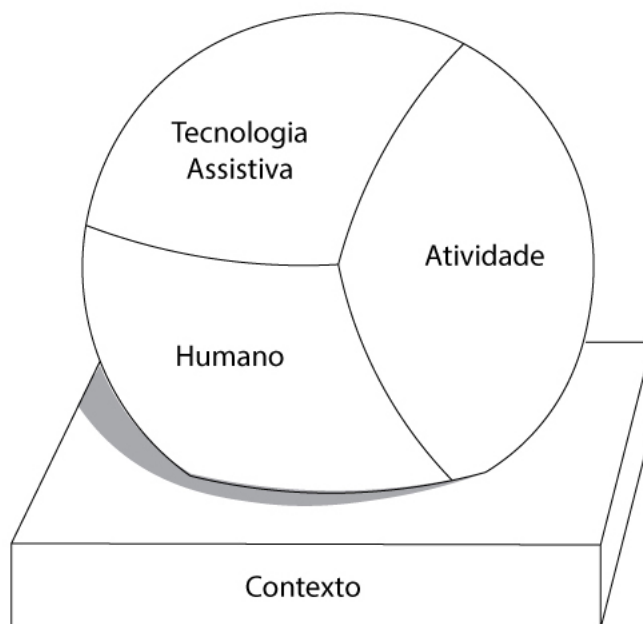
Os estudos e análises referentes aos processos de pesquisa e desenvolvimento na área da Tecnologia Assistiva no Brasil ainda são bastante escassos. Raros mesmo. A escassez desses estudos acarreta, como uma de suas consequências mais importantes, grandes dificuldades para a definição e formatação de políticas públicas nessa área e para a configuração adequada de iniciativas de apoio e fomento a projetos com esse foco.

Assim, conforme Bersch (2013), incentivar a aplicação do termo na formação de recursos humanos, em pesquisas e referenciais teóricos, faz-se necessário. Como área tão importante para diversas utilizações, Neto e Rollemberg (2005, p.01) afirmam que “um ramo da ciência voltado para a pesquisa, desenvolvimento e aplicação de instrumentos que aumentam ou restauram a função humana e que necessita urgentemente ser fortalecido no Brasil é a Tecnologia Assistiva”. Com relação a isso, Delgado García e Galvão Filho (2012) descreveram que está havendo um crescimento exponencial de demanda na área da Tecnologia Assistiva. Para os autores, esse fato pode estar atrelado às mudanças na sociedade atual, em relação à diversidade humana e o questionamento sobre os mecanismos de segregação, possibilitando novos caminhos para a inclusão social, entre outros.

2.5.5 Usabilidade de produtos assistivos

O processo em Tecnologia assistiva (TA) tem se baseado no modelo Human Activity Assistive Technology Model (HAAT), que segundo Cook e Polgar (2015) pode ser ilustrado por meio da Figura 7.

Figura 7 – Modelo HAAT



Fonte: Adaptado pelos autores de Coelho (2014)COOK; POLGAR (2015)

O modelo HAAT entende que a inserção de uma TA, acontece para facilitar a atividade de um ser humano em um determinado contexto. Ele tem quatro aplicações principais: (1) pesquisa e desenvolvimento de produto; (2) estudos de usabilidade de produtos; (3) avaliação do cliente; e (4) avaliação de resultados, que pode incluir resultados individuais e coletivos do uso de TA (COOK; POLGAR, 2015).

A usabilidade de um produto é diferente de sua utilidade. Segundo Fisk et al (2009), utilidade se refere ao cumprimento da função pelo produto, já a usabilidade implica numa relação com o usuário, visto que ela descreve o acesso do usuário à funcionalidade do dispositivo.

Conforme a NBR ISO 9241:11 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), o termo usabilidade se emprega para referenciar mais precisamente os atributos de um produto que o tornam mais fácil de ser usado, de forma eficaz, eficiente e com satisfação. Por esta norma técnica, que concorda com Jordan (2002), a eficácia e a eficiência se referem ao desempenho, sendo que a primeira corresponde ao alcance do objetivo para o qual o produto

foi projetado, e a segunda implica em cumprir o objetivo com menor esforço e por menos tempo, por exemplo. Já a satisfação corresponde ao prazer no uso do produto, aceitação e conforto.

As medidas de eficácia estão relacionadas à exatidão e completude com que os objetivos do usuário podem ser alcançados como, por exemplo, o número de erros ou de desvio (ABNT, 2011). Porém, quando o nível de eficácia alcançada está relacionada com o consumo de recursos, como por exemplo, esforço mental ou físico e tempo, estas já podem ser compreendidas como medidas de eficiência (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011). Já a satisfação, conforme a norma técnica acima referida, pode ser especificada e medida pela avaliação subjetiva em escalas de gosto pelo produto e satisfação com o uso do produto, por exemplo.

A usabilidade é almejada na criação de sistemas e produtos cujo foco é o usuário. Segundo Merino et al. (2012), a relação entre o contexto de uso, a tarefa (trabalho) e o usuário tem base na Ergonomia, que considera a realidade e o contexto como essenciais à compreensão da atividade real. Os autores afirmam que o design vem incorporando fatores humanos (ergonomia) no desenvolvimento de produtos, especificamente em projetos de usabilidade.

De acordo com Falcão e Soares (2013), o termo usabilidade foi concebido dentro da abordagem da interação humano computador (HCI - Human computer interaction), porém, vem sendo aplicada em ampla escala para a concepção de produtos de uso fácil, compreensível, acessível e confortável.

Jordan (2002) descreveu 5 componentes da usabilidade:

1. Intuitividade (Guess Ability);
2. Intuitividade (Guess Ability);
3. Desempenho de um usuário experiente;
4. Potencial do sistema;
5. Reusabilidade.

Os três primeiros se referem à experiência do usuário com o produto na realização de tarefas, considerando eficácia, eficiência e satisfação. A intuitividade se refere à realização de tarefas com um produto quando o sujeito o utiliza pela primeira vez; a facilidade de aprendizagem se refere à situação na qual o sujeito já realizou tarefas anteriormente e, o terceiro compreende o desempenho do usuário que tem experiência em realizar determinadas tarefas.

O potencial do sistema é alcançado quando o indivíduo realiza determinadas tarefas com um produto com níveis ótimos de eficácia, eficiência e satisfação. A reusabilidade considera o uso do produto em tarefas depois de um longo período de tempo sem tê-lo utilizado (JORDAN, 2002).

Quanto ao conceito de usabilidade, Tullis e Albert (2013) parecem reduzi-lo quando diferenciam usabilidade de experiência do usuário. Para eles, usabilidade é usualmente considerada a habilidade no uso da coisa para executar uma tarefa com sucesso, enquanto experiência do usuário tem uma visão mais ampla, olhando para a interação inteira do indivíduo com a coisa, assim como os pensamentos, sentimentos e percepção que resultam daquela interação.

Porém, na mesma obra, os autores acima referidos, por diversas vezes, usam o termo usabilidade como um sinônimo de experiência do usuário. Na avaliação de satisfação do usuário, métrica da usabilidade, é possível apreender a experiência do sujeito no uso do produto. Para Araújo, Ferreira e Forcellini (2014), os conceitos da usabilidade e experiência do usuário vêm sendo ainda desenvolvidos e sofrendo alterações ao longo do tempo.

Conforme Tullis e Albert (2013, p. 6), “métrica é um modo de medir ou avaliar um fenômeno ou coisa particular”. Eles citam que ela se relaciona com o sucesso da tarefa, satisfação do usuário e erros, entre outros, que devem ser quantificáveis, e que deve representar algum aspecto da experiência do usuário. Para os autores, as métricas de experiência do usuário podem responder a questões críticas sobre: recomendação do produto pelos usuários, maior eficiência no uso do produto em relação a outros produtos, experiência do usuário no uso do produto, sentimentos do usuário em relação ao produto depois de usá-lo, problemas de usabilidade e implementação de melhorias ao produto.

As métricas de experiência do usuário podem revelar padrões que são difíceis e até impossíveis de ver e, assim, compõem o melhor caminho para realmente saber se as melhorias no projeto do produto desejadas devem ser realizadas. Desta forma, o caminho mais comum para identificar um problema de usabilidade é durante um estudo no qual você está interagindo com um participante diretamente (TULLIS; ALBERT, 2013).

Quanto às métricas mais adequadas a serem usadas no presente estudo, pode-se ter como base o cenário de estudo de usabilidade denominado de comparação de produtos, para o qual Tullis e Albert (2013) indicam a necessidade de se avaliar o sucesso na tarefa, a eficiência, as métricas autorrelatadas e as métricas combinadas e comparativas.

Os estudos que apresentam avaliação de produtos no campo da Tecnologia assistiva têm utilizado o termo usabilidade, como no estudo de Garcia et al. (2016) sobre projeto de órteses e no estudo de Araújo e Paschoarelli (2016), que avaliou a influência do design de

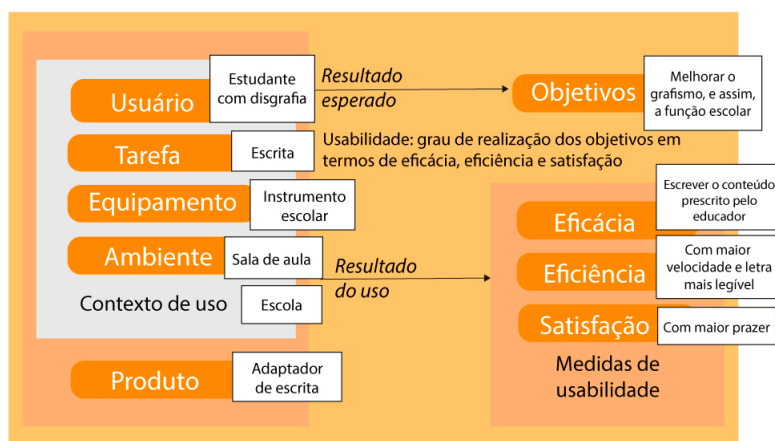
instrumentos de escrita manual na percepção e no desempenho da atividade por pessoas com e sem rizartrrose.

De acordo com Merino et al. (2016), o processo de desenvolvimento de produtos se torna mais crítico quando é destinado a usuários com deficiência, configurando uma situação propícia para o desenvolvimento de produtos para Tecnologia Assistiva (TA). Nesses casos, a especificidade de cada situação é uma constante, o que demanda maior instrumentação tecnológica em direção a propor uma melhor usabilidade destes produtos.

A instrumentação integrada visa a utilizar uma diversidade de instrumentos para obtenção de medidas objetivas (quantitativas) de características físicas, biomecânicas e fisiológicas dos indivíduos, para identificar as necessidades dos indivíduos e suas disfunções. Se produz assim informações e dados importantes nos problemas de design dos recursos de tecnologia assistiva, tais como conforto, usabilidade, biomecânica e outros (MERINO et al., 2018). Estas medidas fornecidas pelos instrumentos contribuem para a obtenção das métricas de usabilidade dos produtos.

Conforme Pichler e Merino (2017, p. 26), “o estudo de ferramentas, métodos e procedimentos técnicos utilizados nos processos que envolvem a avaliação, seleção e desenvolvimento de dispositivos assistivos, são fundamentais no mapeamento e identificação de possíveis lacunas”. A Figura 8, cujo modelo foi referenciado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (2011), apresenta a situação do objeto do presente estudo.

Figura 8 – Modelo conceitual da Usabilidade segundo a NBR ISO 9241:11



Fonte: Adaptado de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2011)

Ainda sobre usabilidade e ergonomia, Cybis, Betiol e Faust (2015, p. 242) afirmam que “um problema de ergonomia ocorre quando um aspecto da interface está em desacordo com as características dos usuários e com a maneira pela qual ele realiza a atividade”. Por

sua vez, “um problema de usabilidade pode ser visto como uma perturbação na produtividade das interações entre um sistema e um usuário que busca adaptar-se a sua falta de ergonomia” (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015, p.242).

Segundo Baxter (2011, p. 97), a identificação do problema exige um questionamento em todos os seus aspectos. Visto que não foram encontradas pesquisas que realizaram a avaliação de usabilidade de adaptações de lápis contemplando as 3 medidas (eficácia, eficiência e satisfação) concomitantemente, as métricas e instrumentos propostos na presente pesquisa foram selecionadas por meio do estado da arte também em temas afins. São eles: avaliação de usuários com Disgrafia; produtos assistivos, especialmente dispositivos para a mão (órteses), vista a afinidade com as características físicas das adaptações de lápis; preensão; avaliação grafomotora; avaliação de usabilidade.

No intuito de avaliar o sucesso na tarefa e a eficiência, métricas descritas por Tullis e Albert (2013), a fim de se obter a comparação entre os produtos avaliados no presente estudo, o desempenho do usuário na atividade do grafismo foi estudada.

A precisão motora foi uma métrica presente na maioria dos estudos que envolvem a atividade do grafismo, associada ao tempo para completar a atividade e à velocidade média na execução da tarefa (SMITS-ENGELSMAN; NIEMEIJER; VAN GALEN, 2001; PIOVEZANNI; ROCHA; BRACCIALLI, 2014; LIN et al., 2015). Quanto ao instrumento para avaliar a precisão motora, percebeu-se uma escassez de instrumentos padronizados e acessíveis. Estes já foram descritos no tópico anterior desta seção teórica de tema grafomotricidade.

Existem diversos estudos relatando a relação entre a postura de pega do lápis e as habilidades de caligrafia (KAVAK; BUMIN, 2009), bem como que a variação do design da ferramenta da escrita (caneta/lápis) vai causar variação na pega e, assim, influenciar no desempenho da atividade (KAMM; THELEN; JENSEN, 1990). Assim, a análise do tipo de pega realizada pelo usuário, ou seja, o manejo do produto, é fundamental. Conforme Lida e Guimarães (2016), o manejo é uma forma de controle, por meio do qual se pega, prende ou manipula algo, com os dedos e com a palma das mãos.

Já foi citado anteriormente que a eficiência é obtida pelo menor esforço ao se realizar a tarefa, numa relação estreita com o conforto fisiológico. A avaliação da percepção de conforto é subjetiva, mas pode ocorrer de forma objetiva por meio de medidas indiretas, que pretendem refletir o conforto ou desconforto. São elas: medidas biomecânicas, fisiológicas, escalas de registro de comportamento e verbalizações (VAN DER LINDEN, 2007). Uma das técnicas que vem sendo utilizada na avaliação das condições fisiológicas e do conforto é a termografia.

A termografia é uma técnica não-destrutiva que utiliza a radiação infravermelha emitida pelos corpos para medir temperaturas ou observar padrões diferenciais de distribuição de temperatura com o objetivo de propiciar informações relativas à condição operacional de um componente, equipamento ou processo (ARAÚJO; LIMA; SOUZA, 2014, p.21).

De acordo com Araújo, Lima e Souza (2014), às pesquisas com termografia infravermelha se propagaram a partir do Século XIX, inicialmente para uso militar restrito, porém, por volta de 1959 para uso industrial e civil, quando se mostrou como um instrumento de valor para engenharia e outras áreas, como a medicina.

Esta técnica pode ser utilizada em situações em que a variação de temperatura superficial pode indicar alguma condição atípica em um sistema qualquer (CERDEIRA et al., 2011). É um método diagnóstico não-invasivo, rápido, que não possui contato com o paciente e não infringe qualquer tipo de dor ao mesmo, assim como é livre de risco e não emite radiação ionizante (OLIVEIRA; LIMA; ROLIM, 2012).

A termografia tem sido bastante utilizada na avaliação de usabilidade de produtos assistivos, como mostram os estudos de Da Luz et al (2010); Rossignoli, Benito e Herrero (2015); Merino et al. (2016); Perazzo et al. (2016) e Sales et al. (2017).

Ainda no sentido de identificar medidas para a avaliação do conforto, Tullis e Albert (2013) propõem métricas autorrelatadas, as quais valorizam a percepção do usuário. Conforme Van der Linden (2007), a aparência de produtos e ambientes tem importância para a percepção de conforto.

A aparência, denominada de qualidade visual percebida, pode ser um dos fatores associados ao sucesso no uso de um dispositivo assistivo, pois, segundo Kintsch e DePaula (2002), a imagem do produto vai interferir na sua aceitação e na continuidade de uso. Este ponto remete à função estética, que, conforme Moraes (2004), é um aspecto muito importante da usabilidade, pois envolve o sentimento do usuário em relação ao produto.

O foco da maioria das pesquisas em Tecnologia Assistiva limita-se à eficiência e eficácia dos produtos auxiliarem pessoas com deficiência a desempenharem certas atividades (MARCELINO; COSTA FILHO; MARTINS, 2017). Algumas outras que avaliam a satisfação, que abordam a configuração do produto, não se referem à agradabilidade, mas à adequação antropométrica, por meio de variáveis como dimensões, peso e facilidades de ajustes. Como exemplo, pode-se citar o questionário de avaliação da satisfação do usuário com a tecnologia assistiva de Quebec (Quest 2.0), instrumento este validado para a população brasileira por Carvalho, Gois Júnior e Sá (2014).

A origem do conceito estético é a palavra grega *aesthesis*, que significa algo como percepção sensorial, explica Löbach (2001, p. 156), mas também apresenta uma definição mais

ampla: “ciência das aparências perceptíveis pelos sentidos (por exemplo a estética do objeto), de sua percepção pelos homens (percepção estética) e sua importância para os homens como parte de um sistema sociocultural (estética de valor) ”.

Para avaliar a aparência, Niemeyer (2007) refere que “a dimensão sintática é mediada ao observador só por meio de uma foto”. Por isso, imagens podem ser utilizadas para avaliar a agradabilidade de produtos no que se refere a sua estética (MARCELINO; COSTA FILHO; MARTINS, 2017). Niemeyer (2007) complementa sua discussão sobre o assunto, indicando que, com a foto, talvez o avaliador não contemple aspectos como os movimentos realizados durante sua interação com o produto. Isto aponta para a seguinte vantagem com a avaliação por imagens: ela minimiza, até certo ponto, a influência da experiência do uso do produto, e assim, a avaliação estética se detém mais à percepção do usuário quanto aos elementos configurativos do produto.

A percepção humana é amplamente dominada pelo sentido da visão, pois ela é predominante sobre os demais sentidos. Quando se fala que um produto é atraente, esta atratividade depende, basicamente, de seu aspecto visual. A visão é a imagem de um objeto formado na retina e interpretada pelo cérebro, processo este que ocorre por meio de impulsos elétricos e nervosos. Os componentes da imagem visual são transmitidos ao cérebro, integrados e processados por ele para produzir um significado, e armazenados na memória para uso futuro (BAXTER, 2011).

Não há como discutir agradabilidade sem discorrer sobre Gestalt. Conforme Lobach (2001, p. 159), a forma surge como conceito superior para a aparência global de um objeto estético, entendida como “a soma dos elementos da configuração e das relações recíprocas que se estabelecem entre esses elementos”. Para o referido autor, o designer industrial deve organizar os elementos configuracionais segundo um princípio de configuração adequado para alcançar o efeito desejado. A configuração de um produto vai interferir, portanto, na aceitação e no tempo que poderá ser utilizado. O conjunto dos elementos configuradores determinam o efeito da configuração, que, por sua vez, pode ser modificado por meio de uma mudança na disposição destes elementos.

“Os elementos configurativos considerados separadamente têm pouca importância. A figura se origina somente quando esses elementos estão juntos. Se os mesmos elementos forem unidos de outra forma passam a ter um novo significado” (LÖBACH, 2001, p. 161). Quanto aos elementos configurativos, Löbach (2001) cita forma, material, superfície e cor. Ele explica a constituição da figura, que é composta pelo tipo de elementos configurativos, de seu conjunto, de sua distribuição quantitativa e da sua relação com o todo. Esta constituição também implica em dois fatores importantes da figura do produto: ordem e complexidade, numa relação inversamente proporcional, ou seja, um produto de elevada ordem possui uma baixa complexidade

e vice-versa (LÖBACH, 2001).

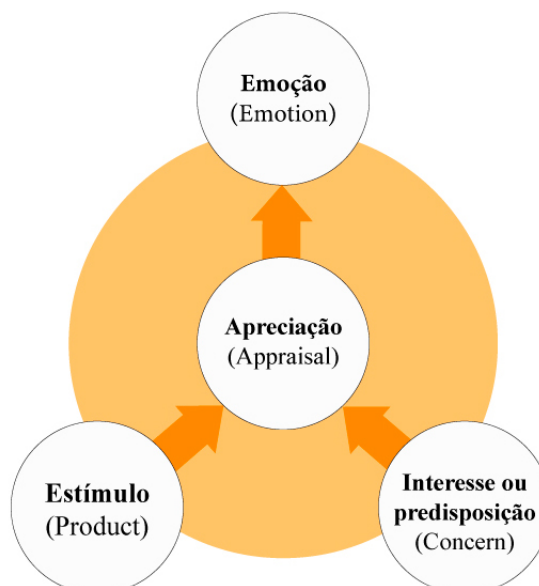
Soares et al. (2014) avaliaram a satisfação por meio de um protocolo de percepção dos usuários denominado diferencial semântico (DS), que trabalhou com adjetivos bipolares atribuídos a 5 adaptações de lápis avaliadas, com o uso de uma escala de Likert de 7 pontos (-3 a 3). Esta técnica (DS) também é citada por Nielsen (1993).

De acordo com Nielsen (1993), a satisfação subjetiva pode ser medida também por simplesmente perguntar a usuários sobre suas opiniões. Uma questão postula alguma afirmação e pede aos usuários que atribuam uma classificação mais adequada ao longo da dimensão, podendo ser utilizada uma escala de Likert de 5 pontos.

O autor supracitado afirma que se múltiplos sistemas são testados (pode-se entender também múltiplos produtos), a satisfação subjetiva pode ser medida por perguntar aos usuários qual deles eles preferem ou quão forte é a preferência de um produto em relação ao outro.

A avaliação da percepção do usuário do produto após seu uso demonstra a satisfação obtida no uso do mesmo. Muitas variáveis implicam na emoção expressada pela avaliação. Desmet (2002) sugere que as emoções emergem de três variáveis combinadas: as predisposições pessoais (concerns) de um indivíduo diante de um artefato (estímulo), cujo encontro formatará uma apreciação (appraisal) mental a respeito da capacidade deste artefato lhe oferecer benefícios ou prejuízos. Pode ser compreendido por meio da Figura 9.

Figura 9 – Modelo básico da compreensão sobre emoções a partir de um estímulo.



Fonte: Adaptado de DESMET (2002).

As emoções contribuem para a percepção, preferências e bem-estar. Podem até afetar o desempenho humano, pois quando são positivas, contribuem para minimizar erros e gerar mais prazer no uso de produtos (VAN DER LINDEN, 2007).

Assim, no caminho de se estabelecer métricas combinadas e comparativas, por meio da relação entre os aspectos acima descritos, tendo como base a explanação teórica a ser apresentada na próxima seção deste trabalho.

3 MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com Silva e Menezes (2005), uma pesquisa pode ser classificada do ponto de vista da natureza básica ou aplicada. Esta pesquisa é classificada como pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos.

Do ponto de vista de abordagem do problema, esta pesquisa classifica-se como semi-quantitativa por possuir uma etapa qualitativa na qual foi realizada a pesquisa bibliográfica, interpretação e descrição do cenário atual de adaptadores existentes no mercado. Silva e Menezes (2005) afirmam que este tipo de pesquisa assume, em geral, as formas de Pesquisa Bibliográfica e Estudos de Caso. Além da pesquisa bibliográfica, esse trabalho conta também com as etapas de projeto de produto que serão apresentadas nos próximos capítulos.

Assim, conforme os objetivos estipulados para esta pesquisa, foram utilizadas ferramentas propostas por Baxter (2011), Lobach (2001) e Rozenfeld et al. (2012), como a análise de similares, análise de mercado, análise paramétrica e caixa morfológica.

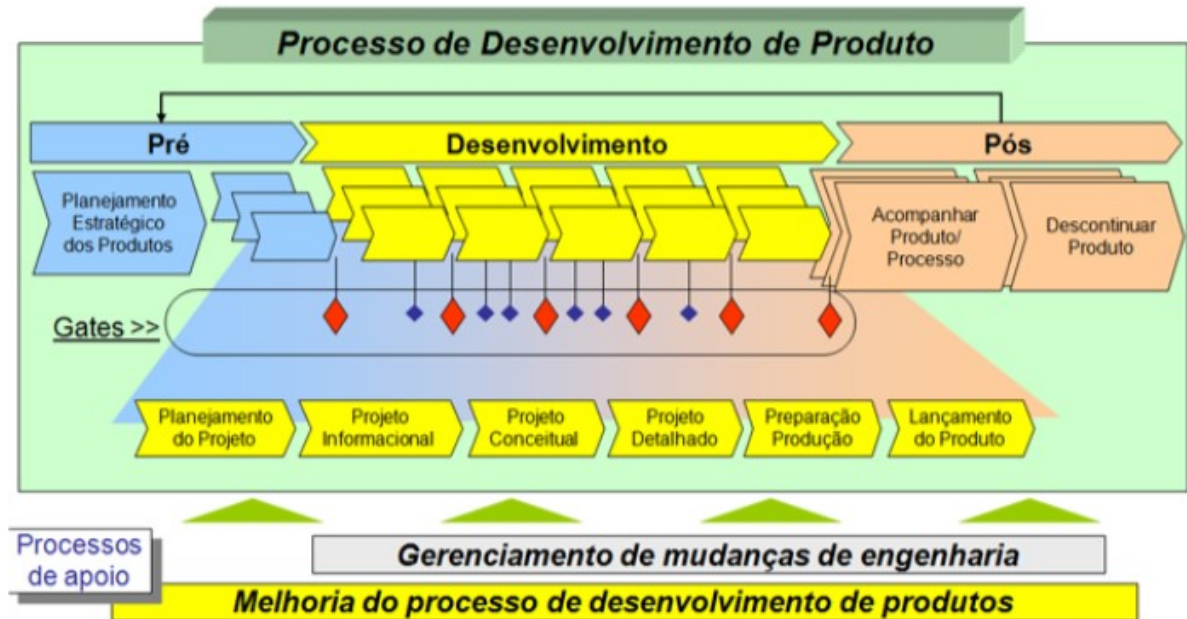
Por fim, foi testado um mockup com crianças de 8 a 12 anos, que não possuem dificuldades motoras. São crianças que estão em escolas públicas e privadas de classe média-baixa que residem em São Luís do Maranhão.

3.1 Procedimentos

No desenvolvimento do produto, foram utilizados os modelos propostos por Rozenfeld et al. (2006) e Baxter (2011) para a realização do estudo. Além dos livros textos, utilizaram-se levantamento experimental com deficientes visuais e sites da internet para complementar o estudo. Quanto à parte conceitual, foi elaborada uma proposta inicial de um novo produto a partir da metodologia de Baxter (2011).

A “Figura 10” mostra o modelo unificado do projeto do produto sugerido pelo autor, com a macrofase de pré-desenvolvimento contendo o planejamento estratégico do produto e planejamento do projeto; a macrofase desenvolvimento com as fases do projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação da produção e lançamento do produto; e a última macrofase, de pós-desenvolvimento, com as fases de acompanhar produto e descontinuar produto.

Figura 10 – Modelo de PDP.



Fonte: Rozenfeld et al. (2012).

O presente estudo levou em consideração as três etapas principais adaptadas de Rozenfeld et al. (2012): Planejamento do Projeto, Projeto Informacional e o Projeto Conceitual, em paralelo ao proposto por Baxter (2011). Quanto à etapa do projeto conceitual, o objetivo principal desta fase é gerar soluções capazes de satisfazer as necessidades dos clientes e proporcionar base para o projeto detalhado do produto por meio das respostas às questões: por que?, onde?, quando? e como? atingir estas necessidades (PUGH, 1991; OTTOSSON, 2004).

Os processos feitos são conduzidos por uma coordenação de risco e metas que podem ser verificáveis, pois é preciso estar atualizado com os novos produtos e seus similares, no intuito de trazer produtos que sejam atraentes e possam suprir os mais diversos públicos. Para o desenvolvimento de um novo produto é preciso ter uma organização e uso de métodos sistemáticos. Dessa forma, é mais vantajoso, já que tem-se melhores alternativas para chegar em um produto final. As regras básicas para o projeto sistemático de Baxter foram seguidas de modo a alcançar o melhor resultado:

Estabeleça metas para o desenvolvimento de novos produtos. Concisas, claras, específicas e verificáveis. [...] Acompanhe o processo de geração de um novo produto durante várias etapas, comparando o que foi realizado com as metas estabelecidas. Elimine o produto assim que houver evidências de que não está seguindo o caminho certo. [...] Seja criativo. Gere muitas ideias para que possa selecionar a melhor. (BAXTER, 2011, p. 22)

No processo, para a seleção das melhores alternativas, foram utilizadas algumas ferra-

mentas como: análise de similares, análise paramétricas e caixa morfológica (BAXTER, 2011). Com elas, foi possível chegar em uma proposta final que pudesse atender melhor a demanda e as necessidades vistas no projeto.

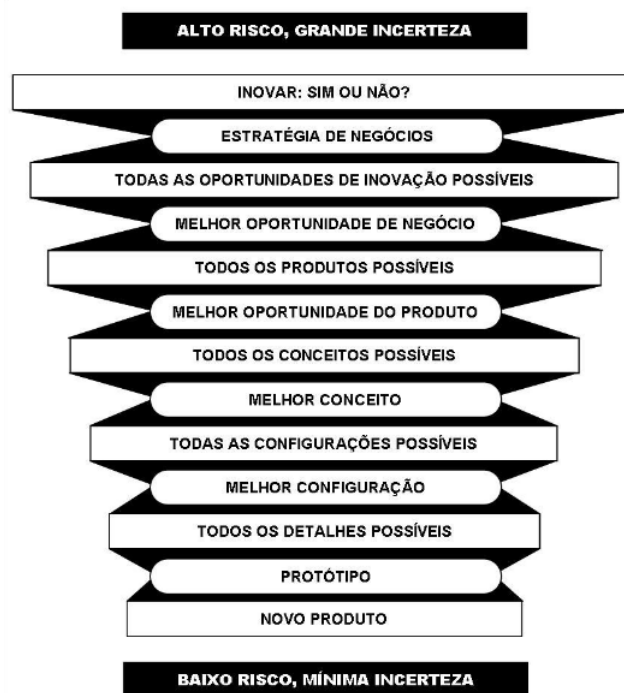
Para esse projeto utilizou-se três das seis etapas que Baxter (2000) apresentou. O autor traz o, chamado “Funil de decisões”, como mostra a Figura 11, que é: “ uma forma de visualizar as variações do risco e incerteza, ao longo do processo de desenvolvimento do novo produto”. É, em essência, um processo de tomada de decisões” (BAXTER, 2000, p. 9). Busca-se aqui a melhor oportunidade de negócios, a melhor oportunidade do produto e o melhor conceito.

Na primeira etapa é onde busca-se decidir desenvolver ou não o produto, definir e explorar sobre o problema a ser resolvido. Aqui são examinadas todas as possíveis oportunidades de inovação e será feito um pré briefing.

Na segunda etapa é feita, além da análise dos produtos concorrentes, a seleção da oportunidade de produto, a pesquisa das necessidades de mercado, de oportunidades tecnológicas e preço.

Na terceira etapa define-se projeto conceitual onde abrange os objetivos e geração de conceitos. Nesta etapa o projeto em desenvolvimento deve ter suas necessidades atendidas para o consumidor e ser diferenciada de outros produtos.

Figura 11 – Procedimentos Metodológicos Baxter (2000)



4 RESULTADOS

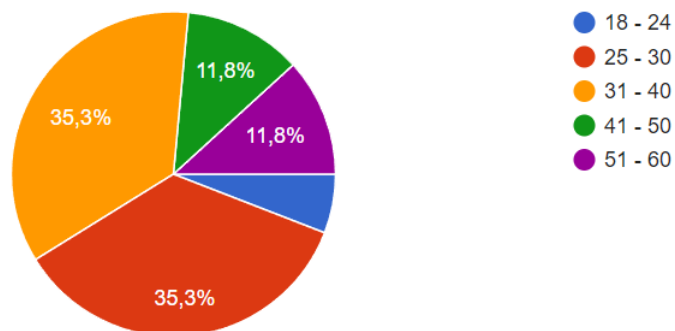
Para a identificação dos problemas encontrados em crianças que possuem dificuldade na escrita, foi realizada inicialmente uma coleta de dados através do formulário do google, porém esse questionário foi direcionado para professores que trabalham diretamente com crianças autistas (projeto original) mas, como já mencionado aqui, qualquer pessoa sendo ela autista ou não, pode ter essa dificuldade. Então foram retiradas algumas informações válidas para esse trabalho em questão.

No formulário foram obtidas 17 respostas, onde a maioria dos professores tem idade de 25 à 40 anos, como mostra o gráfico da Figura 12 e em sua maioria do gênero feminino, como mostra o gráfico da Figura 13; com a formação inicial em pedagogia. A maioria dos respondentes lecionam de 1 a 5 anos, como mostra o gráfico da Figura 14.

Figura 12 – Idade dos participantes.

Idade

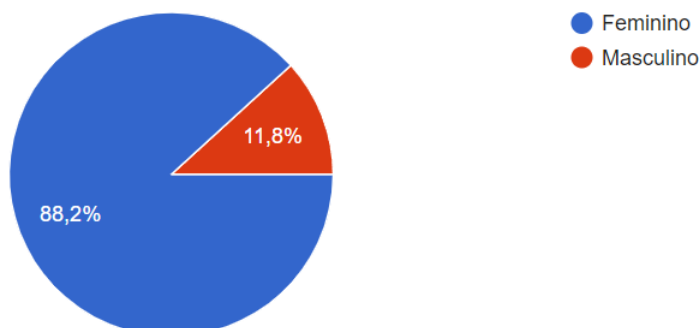
17 respostas



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Figura 13 – Identificação dos professores quanto ao gênero.

17 respostas

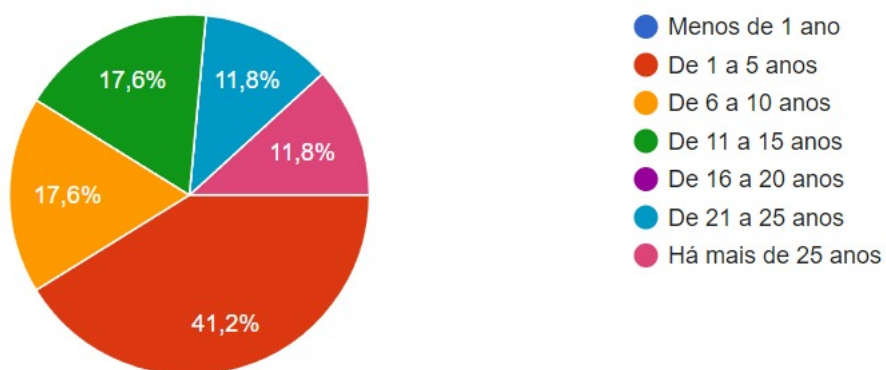


Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Figura 14 – Tempo lecionando

Há quanto tempo você está lecionando?

17 respostas



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Quando questionados sobre sua maior dificuldade para realizar as atividades, as respostas que se encaixavam para o nosso estudo em questão foram:

- Pega do lápis;
- A criança com quem tem experiência, não consegue ter um domínio da escrita, pois o seu nível de autismo é o mais grave, do qual a mesma não consegue se concentrar para escrever, pois em seu entorno há muitas coisas que o distraem ;

- Dificuldade para pegar o lápis e tesoura, recorte de papel e massa de modelar em forma de bolinhas;
- Dificuldade com colagens, pois apresenta dificuldade no movimento da pinça e na pressão para manusear os instrumentos;
- Pega de instrumentos.

4.1 Análise de similares

Segundo Baxter (2000), a análise paramétrica serve para comparar os produtos em desenvolvimento com produtos existentes ou concorrentes, baseando-se em variáveis mensuráveis, ou seja, que podem ser medidas. Porém, existem também aspectos quantitativos, qualitativos e de classificação que devem ser analisados. Os aspectos quantitativos podem ser expressos numericamente, mensurando tamanho, peso, preço etc. Os qualitativos servem para comparar qual produto é mais eficiente, mais bonito, mais confortável. E a classificação indica algumas características como materiais, textura, acabamento etc.

É necessário que os produtos dos concorrentes sejam analisados detalhadamente para identificar inovações. O produto colocado no mercado pode auxiliar na tomada de decisões e permite identificar qual tem as melhores características, as que o consumidor ou usuário valoriza de forma a agir para melhorá-lo ou conservá-lo, de forma a igualar, ultrapassar ou fazer algo totalmente diferente do concorrente. Também conhecida como análise sincrônica e uma comparação crítica dos produtos concorrentes e similares. Deve incluir informações sobre preço, dimensões, materiais, processos de fabricação.

Parafraseando Bonsiepe (1984), pode-se dizer que a análise de produtos concorrentes ou similares serve para reconhecer o “universo” do produto a ser desenvolvido, evitar reinvenções, permitir, ao designer conhecer os pontos fracos e fortes do produto e agir para melhorá-los, mudá-los ou até mesmo conservá-los. Em primeiro lugar deve ser esclarecido que concorrente é todo produto ou serviço que busca o mesmo mercado, e satisfazer as mesmas necessidades do consumidor. Já similar é todo produto ou serviço que atende as mesmas funções e pode satisfazer as mesmas necessidades do consumidor, mas que não é um concorrente direto.

Para analisar o concorrente, o designer deve estar atento às estratégias usadas pelos concorrentes e/ou similares para atrair e reter clientes por meio de: funções, estilos, cores, conceitos, preço etc. Se o designer quiser saber por que os produtos concorrentes são como são, deve analisá-los sob todos os aspectos possíveis. Inicialmente uma forma de conhecer

os produtos concorrentes e/ou similares é montar um painel semântico em que são colocados todos os produtos que poderiam concorrer com o produto a ser desenvolvido.

Após o primeiro contato, é necessário que os produtos dos concorrentes sejam analisados detalhadamente para identificar inovações. O posicionamento do produto no mercado pode auxiliar na tomada de decisões. Para a análise do produto devem ser estabelecidos critérios de ordem qualitativa como: (Estilo: sofisticado, moderno, alternativo, arrojado); (Sensação: emoção, alegria, aconchego, agitação). Também deve analisá-los sob aspectos quantitativos como: funcionalidade, conforto, cor, forma, preço, dimensões, material, processo de fabricação e assim por diante.

Uma lista de critérios ou características a serem analisados pode ajudar, mas nem todos servem para todos os produtos, em certos casos, a análise de apenas alguns elementos será suficiente, ao passo que em outros, mais informações serão necessárias. Ex: nome do produto, designer, produtor ou empresa, dimensões, acabamento, função e uso, ciclo de vida, materiais, estética: (cor, forma, textura, estilo etc...), valor ambiental, preço, peso.

Para que seja feita a comparação de vários produtos no mercado é necessário que se possa partir de um ponto em comum entre esses produtos. E, para isso, os pesquisadores devem reunir algumas características desses produtos de acordo com a pesquisa desejada. Estes dados comparativos dos produtos devem mostrar estados reais de produtos existentes, mostrando seus pontos positivos e negativos, para estabelecer a melhoria mais adequada para o produto que está sendo desenvolvido (LOBACH, 2001).

Em um levantamento de modelos de adaptadores de lápis que foram projetados para responder a esta oportunidade de serviço de tecnologia assistiva, realizado entre os anos 2018 e 2021, em sites comerciais e na literatura científica, pôde-se desenvolver um banco de produtos com configurações bastante diversificadas.

A pesquisa foi realizada inicialmente, pelos sites comerciais nacionais especializados em Terapia Ocupacional, acessibilidade, tecnologia assistiva e temas afins, nos catálogos disponíveis online de adaptadores. A fim de coletar maiores informações sobre os produtos, seus nomes foram traduzidos para o inglês visto que a maioria deles é confeccionada e disponibilizada com maiores informações em sites internacionais.

Por fim, pesquisas gerais em mecanismos de busca foram feitas a partir das palavras-chave: adaptação gráficas, tecnologia assistiva, adaptação para lápis, lápis adaptado, adaptação para escrita, assistive technology, dysgraphia, adapted pencil. Assim, foram identificados 05 modelos de adaptações de lápis comercializados (Tabela 1) (MARCELINO et al., 2017).

Tabela 1 – ADAPTAÇÃO DE LÁPIS IDENTIFICADOS NA BUSCA ONLINE DE MERCADO

NOME	FOTO	FONTE
Adaptador de dois dedos		Agdshope
Apoiador		Tilibra
Adaptador de três dedos		FISIONEWS
Apoiador Caneta		PenAgain
Apoiador de Mão		Expansão

As crianças que possuem laudo de disgrafia têm escrita prejudicada e isso interfere nos processos de aprendizagem de certa forma. Por isso, é importante que se desenvolva e produza produtos que possam suprir essas necessidades para seus usuários. Nos similares apresentados pode-se observar que cada um possui características para necessidades específicas.

4.2 Análise paramétrica

Uma das ferramentas para esse processo é a análise paramétrica de Baxter (2011) que faz a comparação dos produtos em pesquisa com produtos que já existem ou dos concorrentes, baseando-se em certas características, chamadas de parâmetros comparativos. Essas medidas são feitas através de um parâmetro que pode ser medido que abrange tanto aspectos qualitativos quanto quantitativos de um produto. Com base nisso temos as Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – ANÁLISE PARAMÉTRICA DE SIMILARES

PRODUTOS			
MODELO	2 dedos de precisão	grip ergonômetro	3 e 2 dedos de precisão
DIMENSÃO	8 mm de diâmetro	2,05 x 1,94 x 1,89 cm	5 x 4 cm
MATERIAL	Silicone	Borracha	Silicone
PREÇO	R\$ 19,00	R\$ 22,00	R\$ 39,90
MARCA/TIPO	HiNNEY/ Stetro	Tilibra/ 5 unidades	FISIONEWS/ Stetro - 2 unidades

Tabela 3 – ANÁLISE PARAMÉTRICA DOS CONCORRENTES PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA CANETA ADAPTADORA PARA ESCRITA

PRODUTOS		
MODELO	Pega	Facilitador Aranha Mola - TFF5
DIMENSÃO	15.49 x 11.68 x 3.81 cm	P, M, G
MATERIAL	Borracha	Plástico
PREÇO	R\$ 388,00	R\$ 163,90
MARCA/TIPO	PenAgain/ 2 refis por caneta - 12 unidades	Expansão

Adaptadores 1, 2 e 3 possuem encaixes que possibilitam a fixação dos dedos na ca-

neta, porém suas superfícies são lisas e não possuem aderências, dificultando a pega fazendo com que os dedos escorreguem. Os adaptadores 4 e 5 já são mais elaborados, o 4 é propriamente uma caneta e tem seu encaixe com os dedo indicador com uma pressão mais acentuada permitindo a fixação melhor, no entanto tem sua superfície lisa e sem aderência, caso o usuário esteja com as mãos molhadas prejudicaria o seu manejo. O adaptador 5 é feito com molas que encaixam os dedos e os prendem na caneta, dando mais fixação (Figura 15).

Figura 15 – Similares- Adaptadores 1, 2, 3, 4 e 5.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

4.3 Matriz morfológica

O astrônomo suíço Fritz Zwicky (1898-1974), propôs em 1940, um modo ordenado de visualização, para facilitar a resolução de problemas em astronomia, chamado de método morfológico. O termo morfologia significa “estudo da forma”. É um método analítico e combinatório que tem a finalidade de encontrar alternativas através de várias soluções diferentes.

Segundo Zwicky (1957), os principais objetivos do método morfológico são a pesquisa de soluções totais sobre um problema dado e o conhecimento de todas as características es-

senciais das soluções encontradas; ainda leva à convicção de que todas as soluções para todos os problemas são úteis num prisma de propósitos e critérios de performance que cada um tem de suas qualidades otimistas. O pensamento morfológico lida com os seguintes problemas (p. 19):

- Quais são as soluções possíveis?
- Quais outras informações são encontradas dentro das soluções possíveis, se não todas, um número limitado de investigações?
- Quais as ferramentas mínimas necessárias para estudar todas as características de um fenômeno?

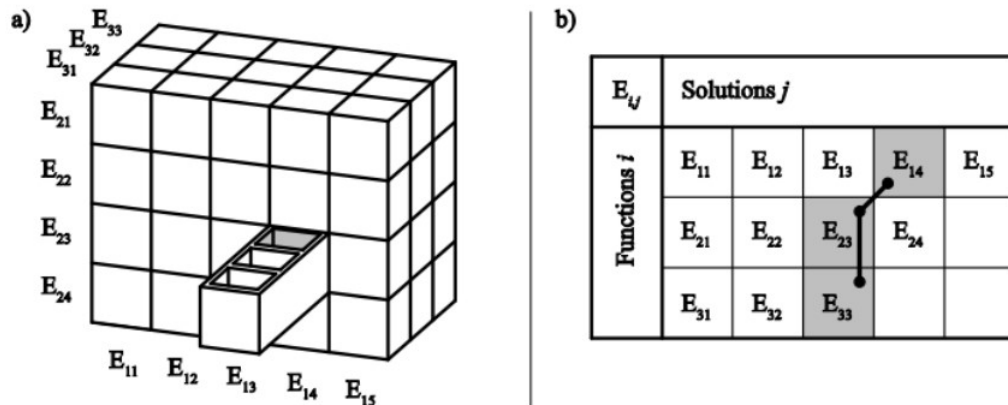
Segundo Yan (1998), a partir deste método surgiu a análise morfológica que consiste em uma técnica que divide o problema em subproblemas, de um modo estruturado, visando a melhor compreensão do mesmo, para analisar a estrutura de sua forma, ideia, produto, sistema ou processo.

Para a resolução de um problema, a análise morfológica pode proceder da formulação clara do problema, da análise de todos os parâmetros que são de possíveis soluções, e da construção de uma matriz morfológica que contém todas as possíveis soluções e que todas são examinadas e comprovadas (Ortiz, 2014).

A matriz morfológica é uma matriz onde as colunas e as linhas representam os vários parâmetros de solução de um problema. Utiliza-se a primeira coluna para as características relevantes ao problema; as linhas horizontais são preenchidas com possibilidades para cada um desses parâmetros. A visualização da matriz é como uma caixa com gavetas, com diversas soluções dentro de cada caixa, sendo uma ferramenta de visualização multidimensional.

A Figura 16 mostra como é a visualização das gavetas e como pode ser construída; nela as linhas representam as subfunções do problema e indicados pelo index i , e as soluções correspondem às colunas e são indicadas por j . A visualização das gavetas demonstradas em duas dimensões (colunas e linhas) de um mesmo parâmetro e suas soluções estão sublinhadas em cinza, a matriz foi usada em soluções para engenharia (HELLER et al., 2014; PEREIRA et al., 2014; Zwicky, 1957).

Figura 16 – Matriz Morfológica.



Fonte: Heller et al., 2014.

Segundo Zwicky (1957) a construção da matriz morfológica pode ser feita seguindo estas várias etapas:

- Identificar o critério de seleção (funcional, econômico, tecnológico, estratégico e etc.);
- Identificar aqueles componentes que são considerados cruciais de acordo com o critério adotado; classificar esses componentes;
- Restringir, inicialmente, a exploração aos componentes chaves identificados no item anterior;
- Introduzir as limitações de exclusão ou preferências. De fato, muitas soluções técnicas são irrelevantes ou não possuem consistência.
- Incompatibilidade intrínseca (associação combinatória impossível) ou pelo critério adotado e levado em consideração.

Para iniciar o trabalho, é feita uma análise para se chegar ao problema e seus subproblemas ou parâmetros. Esses parâmetros são denominados funções do problema. Do desdobramento do problema e seus subproblemas surgem as possíveis soluções e indicações de soluções para cada problema. As soluções dessas funções e soluções são então cruzadas para multiplicar essas possibilidades (STINDT et al., 2016; CARVALHO, BACK, 2000).



























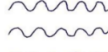








































Stindt et al. (2016) exemplificam um diagrama de início de um trabalho da matriz morfológica de um problema utilizado para soluções sustentáveis no desenvolvimento de produtos. O diagrama consiste em: 1. identificar os fatores relevantes e estados distintos; 2. realizar a

análise cruzada de informações; 3. o cálculo compatível para obter resultados e 4. o modelo para obter resultados.

Ao descrever o passo a passo, os autores enfatizam, no primeiro passo, a busca por diferentes aspectos do problema; destacam que sejam o mais completo possível em um máximo de oito parâmetros e cerca de cinco a seis soluções. O segundo passo é representar as relações inerentes entre pares de soluções dentro de diferentes fatores. Esses valores são representados em total consistência (-), consistência parcial (K) e sem consistência (X). E, enfim, os resultados e razões podem ser adquiridos e comparados com fins de encontrar relações importantes (STINDT et al, 2016).

No projeto original, foi proposto como objetivo vincular os processos de design gráfico e produto para desenvolver os requisitos do adaptador, por isso no resultado para a caixa morfológica foram atribuídos os critérios de estética e cor mas, não foram aprofundados neste estudo. Como mostra a Figura 17.

Figura 17 – Caixa Morfológica.

ESTÉTICA	PLANETA 	SATÉLITE   	NAVES ESPACIAIS  	FOGUETE 	ASTRONAUTA 
COR	  	  	  	  	   
TEXTURA	 	  	  	 	
MECANISMOS	  ENCAIXE/AJUSTE	 PRESSÃO	  COLAGEM	 VELCRO	
ADAPTADOR	 	 	  	    	  
ESTRUTURA INTERNA	   LÁPIS	 GRAFITE	      CANETA	 GIZ	

Matriz morfológica

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Produtos para atender a públicos específicos, como atletas, crianças, idosos, deficientes físicos, devem receber atenção especial dos designers em razão de demandas pontuais de ergonomia e das características biométricas e biomecânicas específicas para cada grupo.

4.4 Desenvolvimento inicial: proposta projetual

Para o desenvolvimento dos adaptadores, foram feitas as pesquisas de acordo com o projeto original, obtendo-se assim os requisitos encontrados na Figura 18 . Dentre eles, no projeto atual, são utilizados os tópicos: forma, affordance.

Figura 18 – Requisitos do Projeto original.

Estética - Forma	Formas Arredondadas Temática Universo	Obrigatório
Cor	Lúdico: Colorido Tons Frios	Obrigatório
Materiais	Aderentes, flexíveis, elásticos e confortáveis	Obrigatório
Texturas	Superfícies rugosas e em alto relevo	Obrigatório
Usabilidade	TA: Satisfatório e Adequado	Obrigatório
Affordance	Compreensão e facilidades de uso	Obrigatório
Manutenção	Fácil Higienização	Desejável
Durabilidade	Longevidade e Resistência	Obrigatório

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Produtos para atender a públicos específicos, como atletas, crianças, idosos, deficientes físicos, devem receber atenção especial dos designers em razão de demandas pontuais de ergonomia e das características biométricas e biomecânicas específicas para cada grupo. Os materiais possuem um papel importante nesses casos para estudo de peso, flexibilidade e manejos: os objetos pesados, geralmente demandam uma fonte de força física quando levantados ou movidos, para grupos como idosos e crianças deve ser levado em consideração materiais leves, como elastômeros e espumas que são mais suaves e confortáveis ao toque.

As dificuldades vistas nos instrumentos manuais são em grande parte voltadas para o dimensionamento e a forma, relacionados também a textura, peso e entre outros. Por isso se faz necessário um estudo aprofundado sobre a antropometria pois estudam as características e proporcionalidade do corpo humano (ROSA, D. e AÑEZ, 2002). No manejo existem várias classificações, mas, de uma forma geral, elas recaem em dois tipos básicos: o manejo fino e o manejo grosseiro, como mostra a Figura 19.

Figura 19 – Tipos de Manejo.

Fonte: IIDA. Itiro Ergonomia: projeto e produção. 2005

- **Manejo grosseiro:** O manejo grosseiro ou de força é executado com o centro da mão. Os dedos têm a função de prender, mantendo-se relativamente estáticos, enquanto os movimentos são realizados pelo punho e braço. Em geral, transmite forças maiores, com velocidade e precisão menores que o manejo fino. Exemplos: serrar, martelar, capinar.
- **Manejo fino:** O manejo fino é executado com as pontas dos dedos. É chamado também de manejo de precisão. Os movimentos são transmitidos principalmente pelos dedos, enquanto a palma da mão e o punho permanecem relativamente estáticos. Esse tipo de manejo caracteriza-se pela grande precisão de velocidade, com pequena força transmitida nos movimentos. Exemplos: escrever a lápis, enfiar linha na agulha, sintonizar o rádio. (IIDA, 2005).

Em seguida realizamos uma pesquisa de análise antropométrica das medidas das mãos em geral de crianças, tanto do gênero masculino quanto do feminino, para assim termos como base os tamanhos/dimensões finais que os adaptadores deverão ter. Obtendo os valores de largura palmar de 6,5 cm para o menor valor e 7,4 cm para o maior valor; e para o comprimento temos 14 cm para o menor e 16,6 cm para o maior valor entre as idades de 7 à 12 anos. Assim como mostra a Figura 20.

Figura 20 – Conjunto de tabelas de medidas palmar.

Tabela 3. Valores do comprimento de mão para o sexo feminino.

Comprimento de mão - Feminino (cm)				
Idade	Mão	□	s	CV
7 Anos	Dir.	13,6	0,7	5,5
	Esq.	13,7	0,7	5,5
8 Anos	Dir.	14	0,7	5,2
	Esq.	14,1	0,9	5,2
9 Anos	Dir.	14,7	0,9	6,2
	Esq.	14,7	1	6,3
10 Anos	Dir.	15,4	1,9	6,5
	Esq.	15,3	1	12,2
11 Anos	Dir.	16,2	1	6,5
	Esq.	16,2	1,1	5,9
12 Anos	Dir.	16,7	1,1	6,4
	Esq.	16,7	1,1	6,3
13 Anos	Dir.	17,1	0,9	5,3
	Esq.	17,1	0,9	5,2
14 Anos	Dir.	17,1	0,8	4,6
	Esq.	17,2	0,8	4,8

Tabela 4. Valores do comprimento de mão para o sexo masculino.

Comprimento de mão masculino (cm)				
Idade	Mão	□	s	CV
7 Anos	Dir.	13,9	0,8	5,8
	Esq.	13,9	0,8	5,8
8 Anos	Dir.	14,3	0,8	5,6
	Esq.	14,4	0,7	4,9
9 Anos	Dir.	14,8	0,7	4,7
	Esq.	14,8	0,8	5,4
10 Anos	Dir.	15,4	1,0	6,5
	Esq.	15,4	1,0	6,5
11 Anos	Dir.	16,0	0,7	4,4
	Esq.	16,0	0,8	5,0
12 Anos	Dir.	16,6	1,0	6,0
	Esq.	16,6	1,0	6,0
13 Anos	Dir.	17,2	1,3	7,6
	Esq.	17,3	1,3	7,5
14 Anos	Dir.	18,3	1,2	6,6
	Esq.	18,3	1,3	7,1

Tabela 5. Valores de largura de mão para o sexo feminino.

Largura de mão - Feminino (cm)				
Idade	Mão	□	s	CV
7 Anos	Dir.	6,5	0,4	6,2
	Esq.	6,4	0,4	6,3
8 Anos	Dir.	6,7	0,4	6,0
	Esq.	6,5	0,4	6,2
9 Anos	Dir.	6,8	0,4	5,9
	Esq.	6,7	0,5	7,5
10 Anos	Dir.	7,0	0,5	7,1
	Esq.	6,9	0,5	7,2
11 Anos	Dir.	7,4	0,5	6,8
	Esq.	7,3	0,5	6,8
12 Anos	Dir.	7,5	0,5	6,7
	Esq.	7,4	0,5	6,8
13 Anos	Dir.	7,6	0,5	6,6
	Esq.	7,5	0,4	5,3
14 Anos	Dir.	7,6	0,4	5,3
	Esq.	7,6	0,5	6,6

Tabela 6. Valores de largura de mão para o sexo masculino.

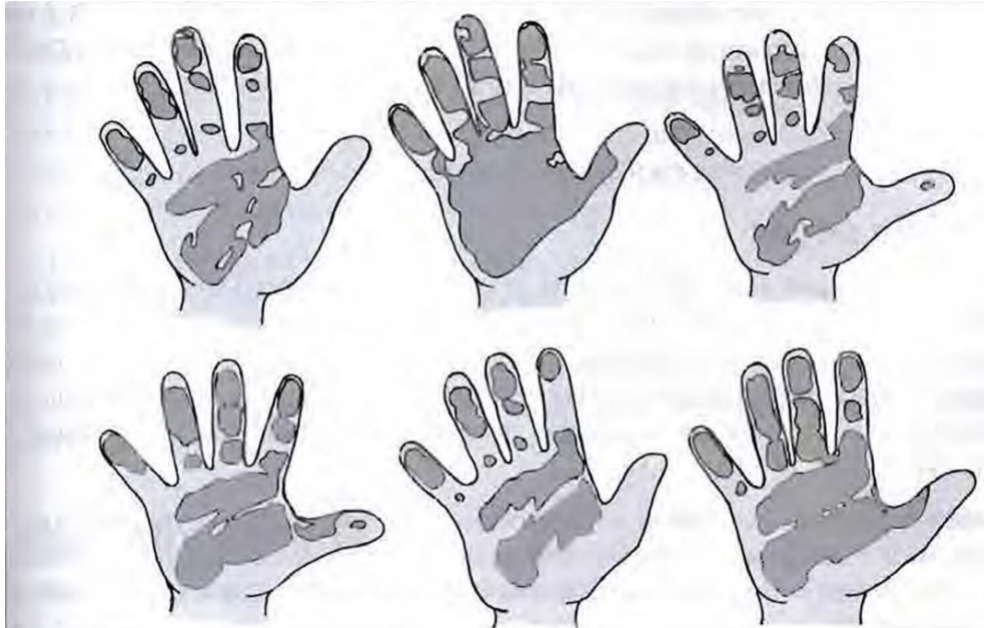
Largura de mão - Masculino (cm)				
Idade	Mão	□	S	CV
7 Anos	Dir.	6,8	0,4	5,9
	Esq.	6,7	0,5	7,5
8 Anos	Dir.	6,8	0,4	5,9
	Esq.	6,7	0,4	6,0
9 Anos	Dir.	7,0	0,5	7,1
	Esq.	6,9	0,5	7,2
10 Anos	Dir.	7,3	0,5	6,8
	Esq.	7,2	0,5	6,9
11 Anos	Dir.	7,5	0,4	5,3
	Esq.	7,4	0,4	5,4
12 Anos	Dir.	7,7	0,6	7,8
	Esq.	7,6	0,6	7,9
13 Anos	Dir.	8,0	0,6	7,5
	Esq.	8,0	0,6	7,5
14 Anos	Dir.	8,3	0,6	7,2
	Esq.	8,2	0,6	7,3

Fonte: Fonte: Esteves et al. (2005)

As diversas formas dos objetos evocam diferentes significados e respostas do usuário. Os estudos de Medeiros (2007) demonstram que as formas são potenciais fatores que influenciam a relação emocional dos usuários com os produtos. As formas arredondadas e com proporções corporais estabelecem, mais facilmente, conexões emocionais, sendo consideradas mais atraentes (LIDWELL et al, 2010). Por isso, foi colocado como requisito a forma arredondada para o produto em desenvolvimento.

Um teste feito por Pheasant e O'Neill (1975) investigou o diâmetro da pega para uma mão adulta, ele pintou as mãos como carimbo e agarrou os cilindros que estavam enrolados em papel e que variavam de 1 a 7 cm (os cilindros), desenrolando esse papel, obtém-se a marca deixada pela mão, como mostra a Figura 21. Com isso pode-se avaliar que os melhores resultados quanto à transmissão de forças são obtidos com os diâmetros de cilindros entre 3 a 5 cm.

Figura 21 – O grau de adaptação entre as pegas e a mão pode ser avaliado pelas suas área de contato



Fonte: Fonte: IIDA. Itiro Ergonomia: projeto e produção. 2005.

Há outro estudo com cone de variação contínua do diâmetro que determina o conforto da pega e se chegou em um valor médio de que o mais recomendado fosse de 3,2 cm para o diâmetro que apresenta maior conforto. Essa medida é recomendada para o projeto de cabos de ferramentas manuais e também nos balaústres dos veículos coletivos (IIDA, 2005).

Em seguida, foi buscado em pesquisas, instrumentos que fossem de formatos arredondados e que de alguma forma pudessem trazer a questão da reabilitação dos movimentos. Encontrando assim as “bolinhas” fisioterapêuticas. Bessa (2019) fala que os exercícios feitos com bolas trazem 3 efeitos que seriam eles, os mecânicos, fisiológicos e psicológicos. Ele diz também que o uso das bolas como massagem estimula o reflexo tendinoso que reduz a tensão muscular e resulta no relaxamento muscular.

Com base em uma nova análise de similares de bola fisioterápica que realizamos, pudemos analisar suas dimensões, assim como mostra a Figura 22

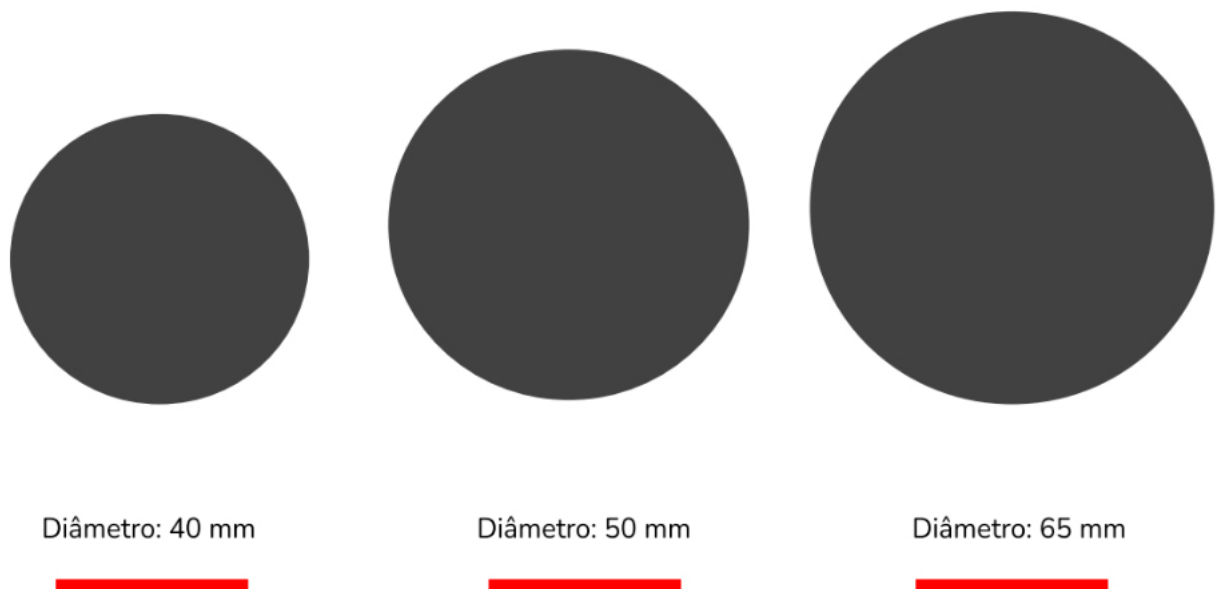
Figura 22 – Análise de similares de bolas fisioterapêuticas

	NOME	MODELO	DIMENSÃO	PESO	MATERIAL
	Aperto Grip Ball	LiveUp	5 Cm	200 Gramas	
	Bolinhas Com Cravo		5 Cm	200 Gramas	Borracha com PVC
	C&H	Para massagem, fisioterapia Anti	6 cm x 6 cm		Poliuretano

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Juntando essas análises feitas chegamos nas medidas para o diâmetro de 4 cm de diâmetro para a esfera menor, 5 cm de diâmetro para a intermediária e 6,5 cm de diâmetro para a maior, assim como mostra a Figura 23

Figura 23 – Dimensões dos adaptadores



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Os objetos projetados adequadamente são fáceis de interpretar e compreender. Eles contêm indicações visíveis de sua operação, enquanto objetos mal projetados podem ser difíceis e frustrantes de usar, conforme expresso por Norman (2006). Um conceito similar a essa

idéia de Norman é o que se chama de affordance. Esse termo foi criado primeiramente por Gibson (1979) e refere-se às propriedades percebidas e reais de um objeto, principalmente aquelas que transmitem mensagens a respeito de seus possíveis usos, ações e funções.

4.5 Mockups e pré - teste

Para aplicação do pré-teste, foi escolhido um grupo de usuários em potencial representativo, no qual são matriculados no 4° ao 8° ano do ensino fundamental, dispostos em um cenário simulado de uma sala de aula, guiados e direcionados pelos pesquisadores deste estudo.

O mesmo, teve o intuito de avaliar as dimensões e estética mais apropriada para crianças nessa faixa etária. É importante lembrar, que por se tratarem de crianças sem o diagnóstico da disgrafia, a validação do mockup não foi realizada a fim de estabelecer parâmetros comparativos ao produto proposto no final do estudo, e sim investigar a melhor aplicação para futuramente avaliar os parâmetros da melhor maneira possível.

Com relação aos aspectos sócio demográficos dos participantes da pesquisa os testes foram realizados em 5 crianças: 3 do sexo masculino e 2 do sexo feminino; Com a faixa etária entre 8 à 12 anos; Sem o diagnóstico da Disgrafia. As atividades mais comprometidas citadas foram: escrita e manuseio de objetos.

De acordo com as análises feitas, foi desenvolvido e montado 3 mockups de EPS (Expanded Polystyrene) ou poliestireno expandido esférico, de modo a ser utilizado as tarefas: manusear o instrumento com a adaptação e transcrever o seu próprio nome em um contexto fictício de uma sala de aula.

Cada mockup possui uma dimensão diferente, pois como foi abordado, o tratamento desse transtorno em crianças pode diminuir, sendo gradativo o processo. Nomeados de M1, M2 e M3 (Mockup 1, 2 e 3), onde o M1 possui uma dimensão de 4 cm de diâmetro, M2 5 cm e M3 6,5 cm de diâmetro.

A usabilidade do mockup foi avaliada (Figuras 24, 25, 26 e 27).

Figura 24 – Materiais para montagem do mockup



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Figura 25 – Mockups utilizados no pré-teste



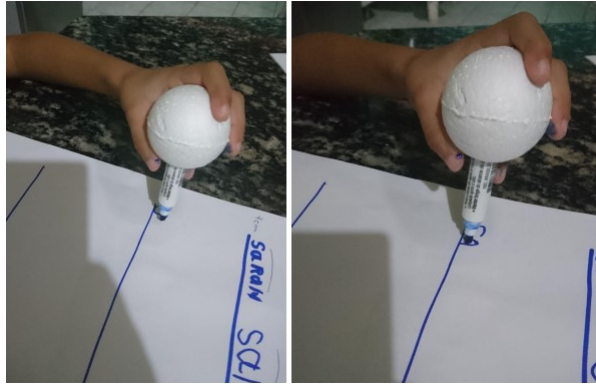
Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Figura 26 – Usuário 1 realizando o pré-teste



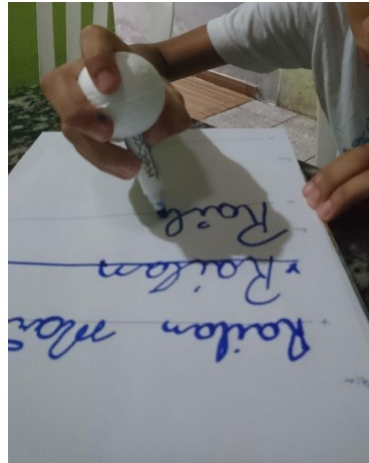
Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Figura 27 – Usuário 2 realizando o pré-teste



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Figura 28 – Usuário 3 realizando o pré-teste



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Para a realização e aplicação do pré - teste, foi proposto uma simulação de um cenário real, a sala de aula, para melhor visualização do problema e avaliação no desempenho do mockup proposto. Com isso, as técnicas de mensuração utilizadas foram uma entrevista prévia, com a autorização dos responsáveis dos participantes presentes e a observação durante a aplicação dos pré-testes.

Para isso, foram elaboradas algumas etapas/atividades para melhor desenvolvimento dos testes. Etapas como:

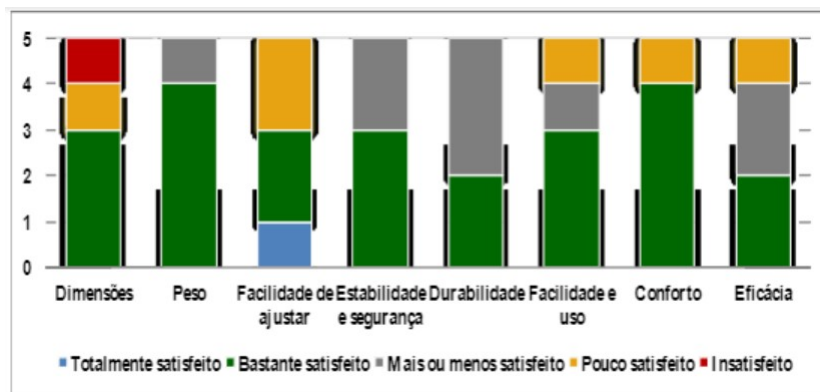
- A criança pega o instrumento na mesa
- Posiciona o instrumento na mão

- Apoia a palma da mão - manejo grosso - na espuma esférica
- Posiciona a ponta do instrumento em uma folha
- Escreve o nome dele (a)

A fim de avaliar alguns critérios de desempenho do usuário com o mockup, tais como: dimensão e eficácia, no pré-teste realizado levou-se em consideração a estética, e por último, o objetivo que era escrever. Após o pré-teste prático, foi realizada uma entrevista com o usuário para avaliação do conforto.

Sobre os atributos de usabilidade relacionados à satisfação do usuário com o mockup (adaptador esférico), o gráfico a seguir ilustra o relato dos usuários.

Figura 29 – Avaliação do grau de satisfação com o adaptador esférico



Fonte: Adaptado pelos autores de Coelho (2014)COOK; POLGAR (2015)

A maioria dos usuários (4) afirmou estar satisfeito com as dimensões (comprimento e diâmetro) do mockup de TA, com o *peso, facilidade de ajustar (fixar) as partes, facilidade de uso, conforto, estabilidade e segurança do recurso*. As métricas com mais queixas foram:

Durabilidade do mockup - (força e resistência ao desgaste) - 03 usuários relataram estar pouco satisfeitos devido a ruptura de componentes do mockup, os demais sujeitos mencionaram bastante satisfação.

Estética - A estética do mockup também foi validada, quando o adaptador foi apresentada na sua versão final e as crianças ficaram satisfeitas com o modelo proposto, apesar da esfera de 4 cm ter causado pouco incômodo por conta do tamanho ser menor.

Eficácia - (o quanto atende à necessidade) 02 sujeitos afirmaram não estar satisfeitos e 01 satisfeito.

Pôde-se verificar que a eficácia do mockup estava intimamente relacionada a sua função prática que, no caso das adaptações estudadas, consistem em propiciar o apoio das estruturas da mão para a pega/preensão dos utensílios (como talher, lápis, tesoura) para desempenhar as atividades de alimentação, escrita, entre outras.

E por se tratar de um mockup produzido com material como o EPS, a validação do mesmo não foi levada em consideração por se ser apenas um pré-teste e os participantes dispostos a ele, não terem o diagnóstico da disgrafia, tornando-o assim, apenas uma simulação para a realização de um teste em um estudo futuro.

Além disso, observou-se que o encaixe das esferas trouxe o fator lúdico pois, os adaptadores cujo público alvo são crianças, sempre possui um apelo de diversão, ou mais precisamente o “brincar”. Nesse sentido, trabalhar a ludicidade com crianças que têm disgrafia por meio de jogos, brincadeiras, contação de histórias, por exemplo, tende a proporcionar certo domínio nas áreas do saber contribuindo diretamente na leitura, na escrita e no cálculo matemático potencializando as capacidades do indivíduo.

Desta forma, o lúdico pode ser considerado uma das alternativas mais apropriadas para se trabalhar na fase escolar com crianças que têm disgrafia, pois “[...] além de contribuir e influenciar na aprendizagem dos conteúdos escolares, também auxilia no desenvolvimento dos aspectos cognitivos, afetivos e psicomotores da criança”. (CARDIA, 2011, p.41). Além disso, auxilia no desenvolvimento físico, de relação interpessoal e inserção social e ética da criança, fomentando o desenvolvimento das capacidades que os PCNs objetivam para o ensino fundamental.

Quando questionado sobre os itens que consideram mais importantes, os mais citados pelos entrevistados foram: peso, facilidade de uso e manutenção. Dentre esses, a eficácia foi citada como um item de insatisfação, conforme já descrito, apontando a necessidade de repensar a concepção do mockup em materiais e posicionamento diferentes da adaptação, com requisitos que garantam conforto, segurança, eficiência e satisfação dos usuários.

5 DISCUSSÕES

Relembrando o objetivo principal deste estudo, que visa documentar e avaliar os produtos existentes no mercado a fim de gerar uma lista de requisitos conceituais de um adaptador de escrita centrado no uso em crianças com disgrafia, identificou-se uma necessidade de um adaptador que atendesse crianças na idade escolar de 8 à 12 anos (público de interesse), a escrever de forma legível e, que fosse voltado para suprir outras necessidades.

Com isso, a síntese da avaliação das adaptações de lápis contribuiu para identificar se elas obtiveram avaliações semelhantes nas métricas de usabilidade selecionadas para este estudo. Buscou-se também identificar pontos positivos e negativos dos produtos no que se refere à eficácia, eficiência e satisfação, o que contribuiu para responder ao último objeto específico, ou seja, para sugerir recomendações projetuais para o re-design das adaptações de lápis estudadas, para o desenvolvimento de novos produtos e para verificar a viabilidade de fazer um levantamento de requisitos para elaboração de um produto novo.

Quanto à importância de se conhecer a condição socioeconômica dos participantes, De Paula e Baleotti (2011) afirmam que, na compreensão do conceito de deficiência como interação entre o indivíduo e o ambiente, faz-se necessário considerar as diferenças culturais, sociais, ambientais, orgânicas ou de qualquer outra ordem nas relações pedagógicas e sociais cotidianas, fatores que interferem na inclusão social.

Na fase inicial do estudo, foi utilizada a ferramenta de análise de similares proposta por Baxter (2011), além da Revisão Bibliográfica para estudar no mercado quais os produtos já existentes, quais as suas características e como seria possível inovar a partir deles. Utilizou-se como base algumas buscas em lojas online que já tivessem um número específico de vendas deste produto, e que o mesmo atendesse a necessidade primária de auxiliar na escrita.

No decorrer dos resultados das pesquisas foram encontrados alguns modelos, já mencionados neste estudo, com aparência e tipos variados, do mais básico ao mais robusto, a fim de estabelecer alguns requisitos necessários para inovar em nossa proposta. Além disso, levou-se em consideração alguns aspectos da ergonomia e antropometria, a partir dos estudos de Itiro lida (2005), para garantir uma melhor adaptação física ao usuário final.

5.1 Requisitos de projeto

Para Baxter (2011), a especificação do projeto é um documento que serve de controle de qualidade do seu desenvolvimento e funciona como um guia para a equipe de projeto, de forma que nada seja esquecido durante o processo.

É um conjunto de informações completas, ou seja, requisitos de projeto com um valor-meta atribuído (ROZENFELD et. al 2006). Para a preparação do documento devem ser levantadas informações que revejam e finalizem os objetivos comerciais do produto, a partir da especificação de oportunidade e levantamento de informações internas e externas da empresa. Deve-se elaborar uma versão preliminar da especificação do projeto para depois submetê-la às pessoas-chave que forneceram as informações iniciais, para finalmente elaborar a versão final da especificação.

Baxter coloca que as informações internas devem ser coletadas junto ao pessoal de produção, marketing, vendas e distribuição. É necessário que os requisitos sejam caracterizados como demanda ou desejo, sendo o primeiro obrigatório e o segundo desejável. O autor sugere o uso de um formulário onde conste o nome da pessoa e os requisitos propostos. Cabe salientar que os requisitos serão as restrições do projeto e o quanto antes forem explicitados melhor para o andamento do projeto.

A especificação do projeto é uma técnica que pode utilizar como ferramenta um formulário para estabelecer as necessidades ou requisitos dos clientes internos e dos usuários. Ela faz parte da visão estratégica do design, mas é importante que seja ensinada aos alunos para que percebam a importância dos requisitos dos clientes internos e, principalmente, para chamar a atenção do mesmo, de que o design faz parte do processo do desenvolvimento de um produto. Em sala de aula este método pode ser aplicado em forma de um estudo de caso, ou a partir de um enunciado ou briefing para realizar pesquisas que ofereçam os dados adequados para montar as especificações do projeto. Seria uma ferramenta de síntese antes da fase de criatividade.

Rozenfeld et. al (2006) apontam que os requisitos do projeto devem ser mensuráveis, ou seja, descritos por meio de características técnicas, possíveis de serem mensurados por algum sensor. Claro que no design de um produto muitos dos requisitos podem ser colocados em linguagem técnica da engenharia, porém, outros requisitos são totalmente subjetivos. Sugere-se que o designer ou a equipe tente apontar um tipo de medida aos requisitos que não podem ser mensurados, pois é importante que os requisitos sejam bem definidos já que irão caracterizar o produto.

Para o design, o desenvolvimento de um produto só pode ser realizado satisfatoriamente se houver especificações de projeto, ou seja, objetivos que viabilizem e que sejam úteis para satisfazer as necessidades do usuário e consumidor.

Os requisitos de projeto servem para orientar o processo de projeto em relação às metas a serem atingidas. De preferência os requisitos devem ser representados em termos quantitativos. É difícil chegar a especificações de projeto que reflitam as necessidades do consumidor de forma precisa, fiel e utilizável. A dificuldade pode ser superada aplicando-se a ferramenta do desdobramento da função qualidade (QFD) que será vista mais adiante.

Para cada requisito de projeto deve-se associar um valor meta para que o requisito seja mensurável e devem ser classificados em Obrigatório quando o requisito deve ser atendido e Desejável quando o requisito no possível deve ser atendido, mas não obrigatoriamente. A Figura 30 mostra um exemplo de requisito de projeto.

Figura 30 – Requisitos de projeto de um jogo de mesa e cadeiras para cafeteria

Requisitos de Projeto	Unidade	Objetivo	Classificação
↑ Ecológico	%	Material reciclável, reciclado, selo BioMóvel	Obrigatório
↑ Brasilidade	%	Elementos brasileiros	Obrigatório
↑ Contemporâneo	%	Formas minimalista	Desejável
↑ Madeira - Metal	%	Madeira brasileira, metais recicláveis	Obrigatório
↑ 4 lugares	Nº	4 cadeiras, mesa Ø90 a 120	Obrigatório
↑ Cores quentes	Nº	Amarelo, Vermelho, laranja, marrom	Desejável
↑ Forma construtiva		Orgânica	Desejável

Fonte: Fonte: MAXWEEL, 2009.

Decorrente das pesquisas realizadas junto com as análises de concorrentes e das necessidades do usuário, formaram-se requisitos projetuais para serem utilizados como guias que o projeto deve seguir para atender ao resultado esperado. Na Tabela 4 abaixo, apresentam-se a lista de requisitos elaborados como obrigatórios, desejáveis e opcionais:

Tabela 4 – REQUISITOS E PARÂMETROS

	Requisitos	Parâmetros	Classificação
Publico Universal	Atender a usuários com disgrafia, autismo e outras dificuldades relacionadas a escrita e a motricidade	O produto deve atender aos princípios do Design Universal, buscando atender às necessidades clínicas diferentes.	Desejável
Material	Material resistente a intempéries, higiênico e fácil de limpar	Estrutura de encaixe de componentes.	Obrigatório
Dimensões	Dimensões entre 40 mm e 65mm de diâmetro de acordo com as medidas antropométricas	As dimensões devem garantir adequação às medidas antropométricas da mão do indivíduo, favorecendo conforto, diminuição de fadiga muscular e conservação de energia.	Obrigatório
Estética	Ser colorido, possuir texturas e formato circular	A adaptação deve contemplar atributos de cor, forma, superfície e material por influenciar na estética e função do produto.	Obrigatório
Ergonômico	As esferas precisam ter 4,5 cm de diâmetro para a esfera menor, 5cm de diâmetro na esfera intermediária e 6,5 cm de diâmetro para a esfera maior. Comprimento do corpo total de 15cm com a esfera maior.	A adaptação deve ajustar-se às dimensões dos outros instrumentos usados no ambiente escolar dos indivíduos (caneta, lápis de cor, entre outros).	Desejável

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

A definição desses parâmetros só foi possível através do recolhimento de informações a partir dos relatos das experiências dos usuários por meio da Revisão Bibliográfica e das análises feitas no decorrer das etapas de delimitação do problema.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É sempre um desafio projetar algo que possa ser usado por pessoas com necessidades especiais que são restringidas por alguma doença ou que tenham sua mobilidade reduzida. Alcançar esse objetivo é uma meta para o designer, e saber que essas pessoas irão ser mais independentes leva a pensar em um futuro melhor e mais solidário.

Com isso, ao final deste estudo, conclui-se que a criação de produtos adaptados para pessoas com deficiência beneficia a autonomia do usuário, e a fabricação digital dos mesmos, é uma excelente ferramenta de desenvolvimento projetual para o design de produtos de Tecnologia Assistiva. Por ser imprescindível a realização de vários testes para se chegar em um produto funcional e personalizado, a fabricação digital tem essa agilidade de oferecer protótipos com medidas precisas e de qualidade apropriada. Ao projetar-se para o uso de tecnologias, a reprodução do produto pode ser feita em qualquer lugar em que se tenha acesso às mesmas.

Além disso, este estudo permitiu classificar a bibliografia sobre o tema, de acordo com as etapas e do ciclo de desenvolvimento do produto, e explicitar, de forma sumarizada, as práticas do Design Universal em cada uma dessas etapas. A identificação das práticas pode ser um ponto a ser explorado em pesquisas futuras, onde novos estudos, mais recentes, contribuirão para ampliar essa base de práticas aqui apresentados e, a Revisão Bibliográfica desta pesquisa possa contribuir para pesquisas futuras em aplicações de práticas de produtos assistivos específicos como trabalhos que exploram o tema.

6.1 Limitações e trabalhos Futuros

O modelo proposto neste trabalho foi elaborado com base em um projeto cujo foco eram soluções de tecnologia assistiva para o público de crianças com TEA (Transtorno do Espectro Autista) e, inicialmente, se encaixava apenas no contexto de grupos de pesquisas de instituições de ensino. Além disso, o mesmo foi criado com base em algumas dessas informações, modificando apenas o grupo focal que passou a ser crianças com Disgrafia, mas poderá servir como base para aplicação em outros grupos com outras dificuldades.

Os projetos encontrados nas pesquisas não envolveram o desenvolvimento de produtos com intuito comercial e não houve participação efetiva da área de desenvolvimento de produtos de nenhuma empresa. Dessa forma, para futuras pesquisas, o modelo precisa ser ampliado, reestruturado e adaptado de acordo com as características dos usuários diretos pois, o contexto em que este modelo está incluído envolve rígidas normas e regulamentações que

impõem diversas limitações que o torna mais complexo, portanto devem ser levadas em consideração desde o início de um projeto.

Para aplicação na indústria, é recomendado que o modelo seja validado com base no processo de desenvolvimento de produtos real em empresas. Estudos de caso com o processo de empresas fabricantes de produtos de tecnologia assistiva, como, por exemplo, fabricantes de próteses e órteses para membros superiores ou os próprios adaptadores para talheres e objetos de higiene pessoal.

E, por fim, a avaliação de usabilidade apresentada aqui apontou que são muitas as variáveis a serem consideradas na prescrição e desenvolvimento de uma adaptação de lápis. O estudo em Design do Produto foi favorecido pela oportunidade de troca de saberes nas áreas do Design Universal com a Tecnologia Assistiva e, nesta direção, aponta-se a importância de um trabalho interdisciplinar no âmbito escolar para a efetivação da educação inclusiva.

REFERÊNCIAS

ABNT **NBR 9241 – 11**. Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritório com Computadores. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ADA - AMERICAN WITH DISABILITIES ACT 1994. Disponível em: <http://www.resna.org/taproject/library/laws/techact94.htm> Acesso em: 24 jan. 2021.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: **DSM-IV-TR™ - texto revisado**. 4. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ARAÚJO, A.F.; PASCHOARELLI, L.C. **Influência do design de instrumentos de escrita manual na percepção e no desempenho da atividade por pessoas com e sem rizartrorse**. 2016. Dissertação (Mestrado em Design)- Programa de Pós-graduação em Design, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP, Bauru, 2016.

ARAÚJO, F.S.; FERREIRA, M.G.G.; FORCELLINI, F.A. **Avaliação da experiência do usuário: uma proposta de sistematização para o processo de desenvolvimento de produtos**. 2014. Tese (doutorado em Engenharia da Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

ARAÚJO, M.C.; LIMA, R.C.F.; SOUZA, R.M.C.R. **Uso de imagens termográficas para classificação de anormalidades de mama baseado em variáveis simbólicas intervalares**. 2014. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9241-11: Requisitos ergonômicos para o trabalho com dispositivos de interação visual**. Parte 11: orientações sobre usabilidade. Rio de Janeiro, 2011. 26 p

BAXTER, M. **Projeto de Produto: guia prático para o design de novos produtos**. 3.ed. São Paulo: Blücher, 2011.

BELCHIOR, C. L. **Reciclando os sentidos**. 1. ed. Contagem, MG: Ed. do Autor, 2014.

BERSCH, R. C. R. **Design de um serviço de tecnologia assistiva**. 2009. 231 f. Dissertação de Mestrado - Escola de Engenharia, Faculdade de Arquitetura, Pós Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em:

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18299/000728187.pdf?sequence=1>>.

Acesso em 9 out. 2021.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: Assistiva, Tecnologia e Educação, 2013. Disponível em: . Acesso em: 24 jan. 2021.

BESSA, Vicente Alberto Lima. BESSA, Maria Fátima de Sousa. **Massoterapia com bolas: história e técnica de aplicação**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 10, Vol. 02, pp. 05-15. Outubro de 2019. ISSN: 2448-095. Acesso em 20 de setembro de 2022 <www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/massoterapia-com-bolas>

BIOLCHINI, Jorge et al. **Systematic Review in Software Engineering**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2005. 30 p

BONSIEPE, G.; KELLNER, P.; POESSNECKER, H. **Metodologia experimental: desenho industrial**. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1986.

BONSIEPE, Gui. KELLNER, Petra. POESSNECKER, Holger. **Metodologia experimental: desenho industrial**. Brasília: CNPq, 1984. 86 p

BONSIEPE, G. Retórica visual/verbal. In: BIERUT, Michael et al. (Org.). **Fundamentos del diseño gráfico**. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 2001.

BÜRDEK, B. E. **História, teoria e prática do design de produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

BRACCIALLI, L. **Tecnologia Assistiva: Perspectiva de qualidade de vida para pessoas com deficiência**. Campinas: UNICAMP, 2007. Disponível em: <www.cori.unicamp.br/foruns;saude;evento24/ligia.ppt>. Acesso em: 20 de julho de 2022.

CARVALHO, K.E.C.; GOIS JÚNIOR, M.B.; SÁ, K.N. **Tradução e validação do Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0) para o idioma**

português do Brasil. Revista Brasileira de Reumatologia, São Paulo, v.54, n.4, p.260-267, jul./aug. 2014.

CARVALHO, Marco de;BACK, Nelson. **Rumo a um modelo para a solução criativa de problemas nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos.** 2000.

CARDIA, Joyce Aparecida Pires. **A importância da presença do lúdico e da brincadeira nas séries Iniciais: um relato de pesquisa.** Revista Eletrônica de Educação, v. v, n. 9, jul./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.unifil.br/portal/images/pdf/documentos/revistas/revista-eletronica/educacao/jul-d-ez-2011.pdf>>. Acesso em: 29 mai.2022.

CIASCA, S. M. **Disgrafia.** In: MONTIEL, J. M: CAPOVILLA, F. C. (Org.). **Atualização em transtornos de aprendizagem.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2009.

COELHO, D. T. (2014). **Dificuldades de Aprendizagem Específicas: Dislexia, Disgrafia, Disortografia e Discalculia.** Porto: Areal Editores

COOK. A.M.; POLGAR, J.M.; autora emérito: HUSSEY, S.M. **Assistive technologies: principles and practice.** 4th ed.USA: Elsevier, 2015.

CONFORTO, Edivandro C.; AMARAL, Danie C.; SILVA, Sérgio L. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos.** 8 Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto - CBGDP, Porto Alegre, 12 p. set de 2011.

CERDEIRA, F. et al. **Applicability of infrared thermography to the study of the behavior of stone panels as building envelopes.** Energy and Buildings, Oxford, v. 43, n.8, p. 1845-1851. 2011.

CONNELL, B.R. et al. **The Principles of Universal Design (Version 2.0).** The Center for Universal Design.. Raleigh, NC: NC State University. 1997.

CLARKSON, J. et al. **Inclusive Design: Design for the Whole Population.** UK: Springer Science & Business Midia, 2003. 607 p.

CYBIS, W.; BETIOL, A.H.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. 3. ed. São Paulo: Novatec editora Ltda.,2015.

DA LUZ et al. **Adaptação à prótese híbrida de extremidade superior: estudo termográfico de um caso**. Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, v.17, n.2, p.173-7, abr/jun. 2010.

DE PAULA, A.F.M.; BALEOTTI, L.R. Inclusão escolar do aluno com deficiência física: contribuições da terapia ocupacional. **Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar**, São Carlos, v. 19, n.1, p. 53-69, jan/abr. 2011.

DELGADO GARCÍA, J. C.; GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. **Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva**. Instituto de Tecnologia Social (ITS Brasil). São Paulo: ITS BRASIL/MCTI-SECIS, 2012. Disponível em: . Acesso em: 24 jan. 2021.

DESMET, Pieter. **Designing emotions**. 2002. 235 f. Tese (Doutorado)- Delft University of Technology, Delft, 2002. Disponível em: . Acesso em: 23 abr. 2022.

DUNNE, Anthony; RABY, Fiona. **Speculative Everything: Design, Fiction and Social Dreaming**. 1. ed. London, England: The MIT Press, 2013. ISBN 978-0-262-01984-2

EIDD. Declaração EIDD Estocolmo. 2004. Disponível em:. Acesso em: 05 abr. 2022.

ESCOLAR, Apoio. **Adaptadores**: adaptadores da escrita. Adaptadores da Escrita. Disponível

em:https://www.google.com/url?q=https://www.bmbterapeuticos.com.br/categoria-produto/recursos-adaptados/adaptadores-para-escrita/&sa=D&source=docs&ust=1655776610343758&usg=AOvVaw3OruleDzLAm3REE_7HcSAi. Acesso em: 18 fev. 2022.

ESTEVES, Audrey Cristine *et al.* FORÇA DE PREENSÃO, LATERALIDADE, SEXO E CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DA MÃO DE CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR: grip force, laterality, sex and hand anthropometry of children in scholar age. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 7, n. 71-72, p. 69-75, fev. 2005. Semestral.

FALCÃO, C.; SOARES, M. M. **Usabilidade de Produtos de Consumo: uma análise dos conceitos, métodos e aplicações.** Estudos em Design, Revista (online), Rio de Janeiro: v. 21, n. 2, p. 01-26, 2013, ISSN 1983 - 196X

FRANZATO, Carlo. **O Processo de Criação no Design Conceitual. Explorando o potencial reflexivo e dialético do projeto.** Tessituras & Criação n1. [suporte eletrônico] disponível em: <<https://revistas.pucsp.br//index.php/tessituras/article/view/5612>> Acesso em: 02 fev. 2022.

HALLAHAN, D.; KAUFFMAN, J. M.; PULLEN, P. C. **Exceptional learners: an introduction to special education.** United States: Pearson, 1994.

HELLER, J. E.; SCHMID, A.; FELDHUSEN, J. **The Dilemma of Morphological Analysis in Product Concept Synthesis - New Approaches for Industry and Academia.** International Design Conference - Design 2014, Dubrovnik, p. 201-210, mai. 2014.

HIGOUNET, C. **História concisa da escrita.** São Paulo: Parábola, 2003.

ISO 9241. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – guidance on usability.** Genebra, 1998.

IIDA, I; GUIMARÃES, L.B.M. **Ergonomia: projeto e produção.** 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção.** 2 ed rev. e ampl. - São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

JORDAN, P. W. **An introduction to usability.** London: Taylor & Francis, 2002.

KAMM, K.; THELEN, E.; JENSEN, J. **A dynamical systems approach to motor development.** Physical Therapy, Oxford, v. 70, n. 12, p. 763–775, dec. 1990.

KAVAK, S.T.; BUMIN, G. **Os efeitos da postura de pega do lápis e de diferentes modelos de mesa sobre o desempenho na caligrafia de crianças com paralisia cerebral hemiplégica.** Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro, v. 85, n. 4, p. 346-352. 2009.

KINTSCH, A; DEPAULA, R. **A Framework for the Adoption of Assistive Technology**. In: SWAAAC 2002 - "Supporting Learning Through Assistive Technology", Winter Park, Colorado, 2002.

KRIPPENDORFF, Klaus. **On the Essential Contexts of Artifacts or on the Proposition That "Design Is Making Sense (of things)"**. Design Issue, v. 5, n. 2, 1989. pp. 9-38.

KEVIN R (2000). Worlds of History, um leitor comparativo. Boston, Bedford/ St Martin's. **História do lápis: a primeira forma de auto-expressão**. <http://www.pencils.com>. Acesso em: 24 fev. 2022.

L HAMSTRA-Blitz. **A longitudinal study on dysgraphic handwriting in primary school**. 1993 Dec; 26(10):689-99.

LIN, Q. et al. **Characterization of fine motor development Dynamic: analysis of children's drawing movements**. Human Movement Science, v. 40, p.163-175, abr., 2015.

LÖBACH, B. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Blucher, 2001.

MACIEL, MARIA R. C. **Portadores De Deficiência A Questão Da Inclusão Social**. São Paulo, 2000.

MARCELINO, J.F.Q. et al. **Artefatos para o desenho e a escrita**. Revista Ergodesign HCI, [S.I.], v. 5, n. 2, p. 29 - 41, jan. 2017. Disponível em: . Acesso em: 14 abr. 2022. doi: <http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v5i2.343>.

MARIA MENDES. **História da Escrita**. 2019. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/lingua-portuguesa/historia-da-escrita>. Acesso em: 31 jan. 2022.

MAXWELL, Lee. 2009. **Who invented the Electric Washing Machine?** – Disponível em: http://www.oldewash.com/articles/electric_washer.pdf . Acesso em: 07 mai. 2022.

MERINO E. et al. **Implementation of Integrated Instrumentation in Assistive Technology**. In: Rebelo F., Soares M. (eds) Advances in Ergonomics in Design. AHFE, 8.,

2017. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 588. Springer, Cham., 2018. p. 549- 560.

MERINO, E.A.D. et al. **Instrumentação tecnológica integrada no desenvolvimento de produtos ergonômicos para tecnologia assistiva**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TECNOLOGIA ASSISTIVA, 1., 2016, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR, 2016. p. 431–438.

MERINO, G. et al. **Usability in Product Design - The importance and need for systematic assessment models in product development - USA-Design Model (U-D)**. *Work*, v.41, n. supplement 1, p. 1045-1052. 2012.

MORAES, A. Prefácio. In: MORAES, A.. (Org.). **Ergodesign do Ambiente construído e Habitado: Ambiente Urbano, Ambiente Público, Ambiente Laboral**. Rio de Janeiro: iUsEr, 2004. p. 7-15.

MIZUNO, D.; HUR, Y. **Designing for Sustainable Accessory Production: Inclusive Design x Digital Fabrication**. In: European Academy of Design Conference - Crafting the Future, 10., 2013. Gotemburgo, Suécia. Anais...Gotemburgo: Gothenburg University, School of Design and Crafts, 2013. p 1-36.

NETO, J. C. M.; ROLLEMBERG, R. S. **Tecnologias assistivas e a promoção da inclusão social**. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005. Disponível em: . Acesso em: 24 jan. 2021.

NIEMEYER, Lucy. **Elementos de Semiótica Aplicados ao Design**. 2.ed. Rio de Janeiro:2AB, 2007.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. San Diego (CA): Academic Press, 1993.

OLIVEIRA, M.M.; LIMA, R.C.F.; ROLIM, T.L. **Desenvolvimento de protocolo e construção de um aparato mecânico para padronização da aquisição de imagens termográficas de mama**. 2012. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica)-Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco, 2012.

OLIVEIRA, R. de M. **A Importância de Analisar as Dificuldades de Aprendizagem no Contexto Escolar – Dislexia, Disgrafia, Disortografia, Discalculia e Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)**. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do*

Conhecimento. Ano 2, Vol. 16. pp 492-521, Março de 2017. ISSN:2448-0959. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/dislexia-disgrafia-disortografica>> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

ORTIZ, Felipe Chibás. **Métodos de Criatividade para Gerir a Comunicação.** Comunicação & Inovação, PPGCOM/USCS, Santa Cruz, v. 15, n. 29, p. 139-155, jul./dez. 2014.

PERAZZO, A.L. et al. **Terapia Ocupacional.** In: FERNANDES, et al. Reabilitação. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. cap. 43.

PEREIRA, Priscila Zavadil; SCHERER, Fabiano de Vargas; TEIXEIRA, Fábio Gonçalves; KOLTERMANN, Tânia; SILVA, Régio Pierre da; CATTANI, Airton. **Possibilidades de uso da matriz morfológica no processo de geração de alternativas em design.** 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Gramado, v. 1, n. 4, p. 1126-1135, dez. 2014. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article/details/possibilidades-de-uso-da-matriz-morfologica-no-processode-gerao-de-alternativas-em-design-12723>. Acesso em: 18 jun. 2022.

PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE. **Informações sobre domicílios, acesso e utilização dos serviços de saúde.** Rio de Janeiro, 2020.

PHEASANT, S T e ()NETLL, D. **Performance in gripping and turning: a study in hand/handle effectiveness** Applied Ergonomics v6 n 4, p 205-208, 1975.

PICHLER, R.F.; MERINO, G.S.A.D. **Design e Tecnologia Assistiva: uma revisão sistemática de modelos de auxílio à prática projetual de dispositivos assistivos.** Estudos em Design, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p.25 – 49. 2017.

PIOVEZANNI, M. A. T.; ROCHA, A. N. D. C.; BRACCIALLI, L. M. P. **Eficácia de mobiliário escolar adaptado de baixo custo no desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral.** Revista educação especial, v. 27, n. 49, p. 485–498, 2014.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Adaptadores.** Disponível em: <https://blog.portaleducacao.com.br/educacao/#:~:text=%C3%89%20criada%20a%20primeira%20caneta,para%20os%20homens%20de%20neg%C3%B3cios>. Acesso em: 26 abr. 2022.

RABY, Fiona. Strategic Design. In: ERLHOFF, Michael; MARSHALL, TIM. **Design Dictionary. Perspectives on design terminology.** Basileia: Birkhäuser. 2007.

RODRIGUES, A. C. **Reabilitação: prática inclusiva e estratégias para a ação.** São Paulo: Andreoli, 2008.

ROSSIGNOLI, I.; BENITO, P.J.; HERRERO, A.J. **Reliability of infrared thermography in skin temperature evaluation of wheelchair users.** Spinal Cord, v. 53, p.243-248, 2015.

SALES, R.B.C. et al **Termal comfort of seats as visualizaed by infrared termography.** Applied Ergonomics, v. 62, p.142-149, jul. 2017.

ROSA, D. Ia e AÑEZ, R. O Estudo das Características Físicas do Homem por Meio da Proporcionalidade. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho** 4 (1): 53-66, 2002.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo.** São Paulo: Saraiva, 2006.

SAMPSON, Geoffrey. **Sistemas de escrita: tipologia, história e psicologia.** São Paulo: Ática, 1996.

SILVA, Beatriz. **Adaptadores.** 2018. 204 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Escola Superior de Artes e Design das Caldas da Rainha, Leria- Portugal, 2019.

SMITS-ENGELSMAN, B.C.M.; NIEMEIJER, A.S.; VAN GALEN, G.P. **Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability.** Human Movement Science, v. 20, n.1-2, p. 161-182, mar. 2001.

SMITH, Corinne & STRICK, Lisa. **Dificuldades de aprendizagem de A a Z: um guia completo para pais e educadores.** Tradução de Dayse Batista. Porto Alegre. Artmed, 2001.

STAPLES, Mark; NIAZI, Mahmood. **Experiences using systematic review guidelines.** The Journal Of Systems And Software, n. 80, p.1425-1437, nov. 2006.

STEINFELD, E.; MAISEL, J. L. **Universal Design Creating Inclusive Environments**. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2012

STINDT, D.; SAHAMIE, R.; NUSS, C.; TUMA, A. **How Transdisciplinarity Can Help to Improve Operations Research on Sustainable Supply Chains-A Transdisciplinary Modeling Framework**. Journal of Business Logistics, [s. l.], v. 37, n. 2, p. 113–131, 2016.

TELLES, Fernanda Duarte Cyrne; LUCIO, Gislene Borges dos Santos; ALCANTARA, Elisa Ferreira Silva de. **Um olhar psicopedagógico sobre a disgrafia**. Revista Episteme

TIMOTHY CH (2008). **World History**. Hudson Street, New York Marie Butler-Knight Publishers.

TORRES, R. M. R. & Fernández, P. (2001). **Dislexia, Disortografia e Disgrafia**. Amadora: McGraw-Hill.

TOPCZEMWKI, Abram. **Aprendizado - Suas Desabilidades - Como Lidar?** São Paulo: Casa do Psicólogo Editora, 2000.

TULLIS, T.; ALBERT, W. Introduction. In: _____. **Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics**. 2.ed. USA, Burlington: Morgan Kaufman, 2013. cap. 1.

VAN DER LINDEN, Júlio. **Ergonomia e Design: prazer, conforto e risco no uso de produtos**. Coleção experiência acadêmica (livro 6). Porto Alegre: UniRitter Ed., 2007.

YAN, H. S. **Creative Design of Mechanical Devices**. Singapore: Springer, 1998.

ZWICKY, Fritz. **Morphological Astronomy**. Berlin: Springer – Verlag, 1957.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO

Formulário de entrevistas para coleta de dados



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO |
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E
TECNOLOGIA | DEPARTAMENTO DE DESENHO
E TECNOLOGIA**

Contato: isaelma.giullia@discente.ufma.br | esliany.reis@discente.ufma.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E

ESCLARECIDO

Tema: LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA PROJETO CONCEITUAL DE ADAPTADORES A FIM DE AUXILIAR CRIANÇAS COM DISGRAFIA

Pesquisadores(as) responsáveis: ESLIANY REIS CANTANHEDE E ISABELMA GIULLIA SOUSA DOS SANTOS SOARES.

Professor(a) responsável: ANDRÉ LEONARDO DEMAISON.

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade ou CPF nº _____, fui informado(a) dos objetivos, procedimentos e dados coletados da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e tenho ciência de que estou livre para participar ou recusar-me a participar, podendo retirar meu consentimento ou interromper minha participação a qualquer momento, não acarretando qualquer penalidade ou modificação na forma em que sou atendido(a) pelos(as) pesquisadores(as). O professor orientador **ANDRÉ LEONARDO DEMAISON** certifica-se de que todos os dados pessoais desta pesquisa serão confidenciais e utilizados apenas para fins acadêmicos.

Estou ciente de que não terei custo algum para participar deste estudo, nem receber qualquer benefício financeiro. Fui informado(a) de que esta pesquisa não apresenta quaisquer riscos às minhas integridades física e mental. Quanto maior de 18 anos e responsável por mim mesmo, declaro que concordo em participar deste estudo e que recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido, sendo-me dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Caso seja necessário, () **tenho** () **não tenho** interesse em participar da segunda etapa desta pesquisa.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

São Luís, _____ de _____ de 2022.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO |
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA |
DEPARTAMENTO DE DESENHO E TECNOLOGIA**

Contato: isaelma.giullia@discente.ufma.br | esliany.reis@discente.ufma.br

Pesquisadores(as) responsáveis: ESLIANY REIS CANTANHEDE E ISABELMA GIULLIA SOUSA DOS SANTOS SOARES.

Professor(a) responsável: ANDRÉ LEONARDO DEMAISON.

ROTEIRO DE ENTREVISTA - COORDENADORA PEDAGÓGICA

1. Qual a sua formação inicial?
2. Há quanto tempo você trabalha como coordenadora pedagógica?
3. Foi realizada alguma adaptação(ões) curricular(es) para o atendimento a crianças com TEA? Qual ou quais?
4. Vocês receberam algum treinamento para o auxílio no ensino dessas crianças ?
5. A instituição disponibiliza materiais pedagógicos para o trabalho com a criança em questão? Quais?
6. Você tem conhecimento se a criança com TEA faz acompanhamento clínico? Você tem contato com esse (s) profissional (ais)? Como é esse contato?



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO |
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA |
DEPARTAMENTO DE DESENHO E TECNOLOGIA**

Contato: isaelma.giullia@discente.ufma.br | esliany.reis@discente.ufma.br

Pesquisadores(as) responsáveis: ESLIANY REIS CANTANHEDE E ISABELMA GIULLIA SOUSA DOS SANTOS SOARES.

Professor(a) responsável: ANDRÉ LEONARDO DEMAISON.

Tema: LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA PROJETO CONCEITUAL DE ADAPTADORES A FIM DE AUXILIAR CRIANÇAS COM DISGRAFIA

ROTEIRO DE ENTREVISTA - PROFESSOR(A) DA EDUCAÇÃO INFANTIL

1. Qual a sua formação inicial?
2. Há quantos anos você está lecionando?
() Há menos de 1 ano. () De 1 a 5 anos. () De 6 a 10 anos. () De 11 a 15 anos.
() De 16 a 20 anos. () De 21 a 25 anos. () Há mais de 25 anos.
3. Você fez algum curso voltado para o trabalho com Autistas?
4. Como você define ludicidade?
5. Considera importante o trabalho com jogos e brincadeiras no processo de ensino e aprendizagem? Em que circunstâncias devem ser aplicados e com que frequência?
6. Quais jogos e brincadeiras são mais utilizadas em suas práticas docentes?
7. Em quais atividades você acredita que é essencial trazer a Ludicidade?
8. Qual a finalidade de utilizar esses jogos e/ou brincadeiras?
9. Quantos alunos com TEA existem na escola;
10. Quantos anos eles têm;
11. Em que série estão;
12. Quais as principais dificuldades encontradas na hora de ensiná-los;
13. Em questão de “aprendizado escolar”, quais as dificuldades;
14. Existem atividades desenvolvidas apenas para a criança Autista?
15. Já aconteceu alguma situação em que você não pode controlar?



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO |
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA |
DEPARTAMENTO DE DESENHO E TECNOLOGIA |
Contato: isaelma.giullia@discente.ufma.br | esliany.reis@discente.ufma.br

Pesquisadores(as) responsáveis: ESLIANY REIS CANTANHEDE E ISABELMA GIULLIA SOUSA DOS SANTOS SOARES.

Professor(a) responsável: ANDRÉ LEONARDO DEMAISON.

Tema: LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA PROJETO CONCEITUAL DE ADAPTADORES A FIM DE AUXILIAR CRIANÇAS COM DISGRAFIA

ROTEIRO DE ENTREVISTA - GESTORA

1. Qual a sua formação inicial?
2. Como você se tornou diretor? Fale um pouco do seu percurso profissional.
3. Descreva um pouco a rotina do seu trabalho. Quais as principais funções de um(a) diretor(a)?
4. No Projeto Político Pedagógico-PPP da escola existe algum ponto que contemple alunos com necessidades especiais?
5. A escola recebe algum recurso para compra de materiais didáticos e tecnologia assistiva para crianças com deficiências?



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO |
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA |
DEPARTAMENTO DE DESENHO E TECNOLOGIA |
Contato: isaelma.giullia@discente.ufma.br | esliany.reis@discente.ufma.br

Pesquisadores(as) responsáveis: ESLIANY REIS CANTANHEDE E ISABELMA GIULLIA SOUSA DOS SANTOS SOARES.

Professor(a) responsável: ANDRÉ LEONARDO DEMAISON.

Tema: LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA PROJETO CONCEITUAL DE ADAPTADORES A FIM DE AUXILIAR CRIANÇAS COM DISGRAFIA

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO (Sala de aula da Educação Infantil)

Data:

Aluno/aluna:

Turma:

Professora:

- Descrição da situação encontrada
- Recursos didáticos utilizados na aula
- Se a professora incluiu os jogos na aula
- Participação ou não da criança com TEA na atividade proposta
- Os jogos realizados para a criança com TEA
- Situações relevantes do período de observação

APÊNDICE B – TERMO

Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO |
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E
TECNOLOGIA | DEPARTAMENTO DE DESENHO
E TECNOLOGIA**

Contato: isaelma.giullia@discente.ufma.br | esliany.reis@discente.ufma.br

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCLARECIDO**

Tema: LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA PROJETO CONCEITUAL DE ADAPTADORES A FIM DE AUXILIAR CRIANÇAS COM DISGRAFIA

Pesquisadores(as) responsáveis: ESLIANY REIS CANTANHEDE E ISABELMA GIULLIA SOUSA DOS SANTOS SOARES.

Professor(a) responsável: ANDRÉ LEONARDO DEMAISON.

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade ou CPF nº _____, fui informado(a) dos objetivos, procedimentos e dados coletados da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e tenho ciência de que estou livre para deixar meu filho(a) participar ou recusar, podendo retirar meu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento, não acarretando qualquer penalidade ou modificação na forma em que eu e meu filho(a) será atendido(a) pelos(as) pesquisadores(as). O professor orientador **ANDRÉ LEONARDO DEMAISON** certifica-se de que todos os dados pessoais desta pesquisa serão confidenciais e utilizados apenas para fins acadêmicos.

Estou ciente de que não terei custo algum para participar deste estudo, nem receber qualquer benefício financeiro. Fui informado(a) de que esta pesquisa não apresenta quaisquer riscos às integridades física e mental. Sendo o responsável pela criança convidada, declaro que concordo com a participação da mesma neste estudo e que recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido, sendo-me dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

São Luís, _____ de _____ de 2022.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO |
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E
TECNOLOGIA | DEPARTAMENTO DE DESENHO
E TECNOLOGIA**

Contato: isaelma.giullia@discente.ufma.br | esliany.reis@discente.ufma.br

Pesquisadores(as) responsáveis: ESLIANY REIS CANTANHEDE | ISABELMA GIULLIA S. DOS SANTOS SOARES.

Professor(a) responsável: ANDRÉ LEONARDO DAMAISON.

Tema: LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA PROJETO CONCEITUAL DE ADAPTADORES A FIM DE AUXILIAR CRIANÇAS COM DISGRAFIA

ENTREVISTA (Estética e Conforto) - CRIANÇAS

1. Qual o seu nome?
2. Qual a sua idade?
3. Qual o seu sexo?
4. Qual a sua série escolar?
5. Você tem dificuldades na escrita? Você conhece algum colega que tenha algum problema para escrever ?
6. Você gosta de escrever?
7. Acharia legal ter uma caneta diferente? ou prefere ter as canetas comuns?
8. O que você acha desse instrumento?
9. O que você mais gostou do objeto?
10. Você gostou das cores? O que achou?
11. O que você mudaria, caso quisesse mudar?
12. Você acha que seus amigos gostariam de usar esse produto?
13. Você acha incômodo usar esse produto?
14. Teve dificuldades para escrever?

Observação (Dimensão) - CRIANÇAS

- Verificar a posição das mãos e dedos;
- Verificar se as dimensões dos produto são proporcionais;
- Verificar se consegue concluir objetivo da tarefa(escrever);